

NAZWA OBIEKTU:	Szkłany dach nad wejściem głównym do budynku Biblioteki Śląskiej	
ADRES INWESTYCJI:	Pl. Rady Europy 1 40-021 Katowice	
ZAMAWIAJĄCY:	Biblioteka Śląska w Katowicach z siedzibą przy pl. Rady Europy 1 (40-021 Katowice), wpisaną do Rejestru Instytucji Kultury prowadzonego przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego w Katowicach pod nr RIK/B/19/2000, NIP: 9541914963	
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Cichoń SLK/7439/PWBKb/17	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. Jakub Urbanik SKL/8558/PWBKb/19	
ARCHITEKT	mgr inż. arch. Justyna Waliszewska	

Spis treści:

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	4
4. ESKPERTYZA STANU ISTNIEJĄCEGO	5
5. ANALIZA WYTĘŻENIOWA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI.....	8
5.1. PODSTAWA TEORETYCZNA PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ OBLICZENIOWYCH	8
5.2. OBLICZENIA KONSTRUKCJI	10
OBCIĄŻENIA WEDŁUG PN-EN 1991	10
<i>Obciążenia stałe</i>	<i>10</i>
<i>Obciążenia zmienne – użytkowe</i>	<i>10</i>
<i>Obciążenie zmienne – śnieg</i>	<i>11</i>
<i>Obciążenie zmienne – wiatr</i>	<i>12</i>
5.3 MODEL OBLICZENIOWY.....	14
5.3. SPRAWDZENIE STANÓW GRANICZNYCH.....	27
<i>Sprawdzenie stanów granicznych stanu istniejącego</i>	<i>28</i>
<i>Sprawdzenie stanów granicznych po wymianie szyb</i>	<i>34</i>
6. WNIOSKI Z PRZEPROWADZONEJ ANALIZY OBLICZENIOWEJ.....	40
7. PROPONOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE	40
8. PODSUMOWANIE	41
9. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	44
BIBLIOGRAFIA	59

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ekspertyza techniczna szklanego dachu nad wejściem głównym do budynku Biblioteki Śląskiej przy pl. Rady Europy 1 wraz z inwentaryzacją stanu istniejącego.

Zakres niniejszej ekspertyzy obejmuje ocenę stanu technicznego szyb, ocenę stanu technicznego konstrukcji oraz lokalizację i przyczyny nieszczelności.

Opinia ma na celu wskazanie drogi postępowania, której przeprowadzenie będzie niezbędne do przywrócenia pełnej funkcjonalności przeszklenia oraz szczelności przedmiotowego zadaszania.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zostało oparte o następujące dokumenty, normy oraz akty prawne:

- Zlecenie Inwestora
- Wizje lokalne, oględziny i pomiary przedmiotowego budynku
- Dokumentacja powykonawcza ślusarki aluminiowo-szklanej (przygotowana przez AMB HOLDING. Sp.z o.o.)
- Dokumentacja powykonawcza: Świetlik pionowy + ścianki uzupełniające (przygotowana przez ELJAKO-AL. Sp.z o.o.)
- Dokumentacja powykonawcza: Świetlik poziomy + Markiza (przygotowana przez ELJAKO-AL. Sp.z o.o.)

Normy i przepisy budowlane, a w szczególności:

- PN-EN 1990 - Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991 - Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje

- PN-EN 1991-1-1 - Część 1-1 Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-2 - Część 1-2 Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie na konstrukcje w warunkach pożaru
- PN-EN 1991-1-3 - Część 1-3 Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4 - Część 1-4 Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
- PN-EN 1991-1-5 - Część 1-5 Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne
- PN-EN 1991-1-7 - Część 1-7 Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe
- PN-EN 1993 - Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
- PN-EN 1999 - Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych
- Fragmentaryczna dokumentacja archiwalna projektu powykonawczego budynku Biblioteki Śląskiej z 1998r.

3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Obiekt zlokalizowany jest w Śródmieściu Katowice przy Placu Rady Europy. Budynek usytuowany jest w kwartale ulic: Graniczna, Powstańców, Damrota, Przemysłowa.

Gmach biblioteki o kubaturze 81 000m³ i powierzchni użytkowej 17 400m² powstawał pod koniec XX wieku. Okres budowy datuje się na lata 1991 – 1998.

Oficjalnie bibliotekę otwarto 24 października 1998. Gmach zaprojektowało trzech architektów Marek Gierlotka, Jurand Jarecki i Stanisław Kwaśniewicz.

Generalnym Wykonawcą Inwestycji została firma PBO Śląsk Sp. z o.o.

Zespół PBO wykonał wszystkie roboty konstrukcyjno – budowlane dla konstrukcji szkieletowo-monolitycznej, jaką jest budowa Biblioteki Śląskiej. Do zakresu działań należały

również roboty wykończeniowe, wdrożenie instalacji (wodno- kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania, wentylacji, elektrycznej, telefonicznej, przeciwpożarowej, antywłamaniowej). Wykonane zostały również sieci zewnętrzne i roboty drogowe.

Przedmiotem niniejszej ekspertyzy pozostaje dach nad wejściem głównym do budynku.

Przedmiotowa część konstrukcji zlokalizowana jest w segmencie „F” budynku. Dach szklany wykonano w konstrukcji stalowo-aluminiowej mocowanej do żelbetowej konstrukcji budynku za pomocą kotew rozprężnych. Główne elementy nośne konstrukcji oraz połączenia węzłowe wykonane zostały z profili stalowych o przekrojach rur kwadratowych. Elementy drugorzędne, pomiędzy węzłami wykonane zostały jako typowe dla systemu lekkich ścian osłonowych „Kawneer 1200” o konstrukcji szkieletowej z kształtowników aluminiowych.

Przeszklenie zostało osadzone w ramach aluminiowych w listwach aluminiowych mocowanych do systemowej konstrukcji aluminiowej za pomocą wkrętów. Jako przeszklenie w kwaterach przeźroczystych osadzono szkło zespolone a w kwaterach ślepych szkło pojedyncze. Szkło zastosowane to zestaw 8mm (hartowane, szlifowane) / 12mm ramka / szkło float 6mm, szkło 8mm (hartowane, szlifowane). Mocowania szyb na całej długości zostały osłonięte profilami maskującymi oraz obróbkami blacharskimi.

Połączenie konstrukcji dachu do konstrukcji żelbetowej budynku stanowią stalowe elementy węzłowe mocowane za pomocą kotew rozprężnych HSA. Połączeń nie zinwentaryzowano z uwagi na brak możliwości dostępu. Połączenia założono zgodnie z dokumentacją archiwalną.

Szyby zespolone zamocowane zostały na uszczelkach osadzonych w listwach aluminiowych mocowanych do systemowej konstrukcji aluminiowej.

4. EKSPERTYZA STANU ISTNIEJĄCEGO

W ramach niniejszej ekspertyzy przeprowadzono trzy wizje lokalne ze względu na zaawansowanie prac eksperckich.

Pierwsza wizja lokalna została przeprowadzona w październiku 2020. Podczas wizji lokalnej oraz podczas rozmów wyjaśniających z użytkownikiem obiektu ustalono następujące problemy związane z przeszkleniem nad wejściem głównym:

- nieszczelność ustroju powodująca zalewanie pomieszczeń znajdujących się poniżej
- przebarwienia na powłoce niskoemisyjnej szkła stosowanego w szybach zespolonych
- spękania przeszklenia

W wyniku przeprowadzonej wizji lokalnej rozważono możliwość uszczelnienia ustroju oraz rozważono zastosowanie metod pozwalających na usunięcia przebarwień.

Na wstępie należy podkreślić, że w chwili obecnej zjawisko odbarwienia dotyczy tylko niewielkiej części szklenia w stosunkowo małym zakresie. Prawdopodobną przyczyną powstawania odbarwień może być rozpływ masy uszczelniającej wewnątrz zespolenia, który mógł pojawić się na skutek wysokiej temperatury w przestrzeni międzyszybowej podczas ekspozycji słonecznej. Dobór szkła powoduje powstanie efektu cieplarnianego w przestrzeni międzyszybowej. Energia słoneczna jest absorbowana przez tafłę szklaną, a następnie drogą promieniowania jest odprowadzana do wnętrza pakietu. Odprowadzenie jej nadmiaru jest utrudnione ze względu na obecność powłoki niskoemisyjnej. Powoduje to powstawanie swoistego „efektu cieplarnianego”. Ponadto, wyższa temperatura może powodować zwiększenie plastyczności mas uszczelniających, co prowadzi do utraty hermetyczności szyby zespolonej.

Istniejące badania (Pabian, 2015) dotyczące usuwania przebarwień szklenia zespolonego potwierdzały możliwość usunięcia przebarwień powstających w przestrzeni międzyszybowej.

Usunięcie takiego rodzaju przebarwień wymaga demontażu szklenia, rozseparowania szyb oraz przeprowadzenie ponownego szklenia. W toku analizy ustalono, że mimo iż w chwili obecnej problem ten dotyczy jedynie ograniczonej ilości szyb, to jego rozprzestrzenianie jest niemal nieuniknione. Ze względu na finalną skuteczność takiego rozwiązania konieczne byłoby przeprowadzenie operacji demontażu szyb, rozseparowania oraz ponownej hermetyzacji dla całości szklenia. Ze względów ekonomicznych jest to rozwiązanie o wątpliwej opłacalności i dużej niepewności co do trwałości. Szczególne wątpliwości autorów niniejszego opracowania budziła poprawa szczelności ustroju, która to jest kluczowa dla właściciela obiektu.

Na tym etapie zespół ekspercki odrzucił koncepcję naprawy szklenia i doraźnego uszczelniania konstrukcji na rzecz wymiany szklenia na nowe.

Zespół ekspercki przeprowadził drugą wizję lokalną, która miała miejsce na początku listopada 2020. Wizja lokalna przeprowadzona została pod kątem możliwości wykorzystania istniejącej konstrukcji stalowej i aluminiowej do wykonania nowego szklenia i do uszczelnienia konstrukcji.

Podczas wizji lokalnej stwierdzono następujące wady i problemy konstrukcji:

- widoczna korozja łączników mechanicznych, obróbek oraz profili osłonowych
- prawdopodobna korozja konstrukcji stalowej spowodowana zaprzestaniem spełniania funkcji izolacyjnej materiałów wykończeniowych, obróbek blacharskich oraz uszczelek
- brak możliwości sprawdzenia mocowania konstrukcji szkieletowej stalowo-aluminiowej do konstrukcji betonowej
- miejscowy brak materiałów izolacyjnych – uszczelek oraz silikonu
- degradacja elementów izolacyjnych – uszczelek oraz silikonu

W pierwszej kolejności zespół ekspercki rozważył możliwość wykorzystania szyb systemowych identycznych z pierwotnie zastosowanymi oraz możliwość wymiany elementów odpowiedzialnych za szczelność ustroju. W toku analizy stwierdzono, że system elewacyjny wraz ze stalowymi elementami łączącymi stanowi integralną całość. Wykorzystany system KAWNEER 1200 został wycofany z produkcji przez producenta – wymiana poszczególnych

elementów konstrukcji systemowej jest niemożliwa oraz nieuzasadniona ekonomicznie ze względu na wycofanie systemu z produkcji. Przeanalizowano również możliwość wykorzystania istniejącej konstrukcji stalowej i wymianę jedynie systemowej konstrukcji aluminiowej, stwierdzono jednak, że elementy stalowe zaprojektowane zostały wyłącznie jako elementy węzłowe, łączące poszczególne części aluminiowej konstrukcji systemowej. Wymiana jedynie aluminiowego systemu szklenia pozostawiając istniejącą konstrukcję stalową jest niemożliwa.

W związku z powyższym rozważono możliwość zastosowania nowego systemu szklenia w oparciu o istniejącą konstrukcję.

W tym celu przeprowadzono analizę statyczną konstrukcji przeszklania.

5. ANALIZA WYTEŻENIOWA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI

5.1. PODSTAWA TEORETYCZNA PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ OBLICZENIOWYCH

Zespół ekspercki na wstępie musiał zdecydować o podstawie do przeprowadzenia analizy obliczeniowej konstrukcji w związku ze zmianą załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 roku poz. 1422).

1 stycznia 2018 roku weszło w życie rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. z 2017 roku poz. 2285).

Szczególną uwagę zespołu eksperckiego zwraca między innymi poz. 49 załącznika numer 1 w zakresie dotyczącym § 204 ust. 4 rozporządzenia. Chodzi o bezpieczeństwo konstrukcji. W poprzedniej wersji załącznika były wymienione dwa zestawy norm: dotychczasowe polskie

normy i Eurokody. To znaczy, że można było stosować albo jeden, albo drugi zestaw norm. W aktualnej wersji rozporządzenia jedyną przywołaną normą są Eurokody.

W § 2 rozporządzenia podane są przepisy przejściowe. Zgodnie z tym istnieje możliwość stosowania zarówno polskich norm jak i Eurokodów jedynie w następujących przypadkach

W przypadku zamierzenia budowlanego, wobec którego przed dniem 1 stycznia 2021 r.:

1) został złożony wniosek o pozwolenie na budowę, odrębny wniosek o zatwierdzenie projektu budowlanego, wniosek o zmianę pozwolenia na budowę lub wniosek o zatwierdzenie zamiennego projektu budowlanego,

2) zostało dokonane zgłoszenie budowy lub wykonania robót budowlanych w przypadku, gdy nie jest wymagane uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę,

3) została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego

– można stosować Polskie Normy wymienione w lp. 49 załącznika nr 1 do rozporządzenia, o którym mowa w § 1, w brzmieniu dotychczasowym.

Reasumując konstrukcje budynków możemy projektować na podstawie dotychczasowych polskich norm pod warunkiem, że wniosek o pozwolenie na budowę, wniosek o zatwierdzenie projektu budowlanego, wniosek o zmianę pozwolenia na budowę lub wniosek o zatwierdzenie zamiennego projektu budowlanego, zostanie złożony przed 1 stycznia 2021 r.

W związku z powyższym zespół ekspercki podjął decyzję o przeprowadzeniu analizy w oparciu o Eurokody.

W tym miejscu należy podkreślić, że wprowadzone przez Eurokody założenia przyjmowania obciążeń działających na budynki są zdecydowania bardziej złożone niż te wynikające z Polskich norm. Istotnym jest też, że niejednokrotnie prowadzenie analizy w oparciu o Eurokody prowadzi do uzyskania wyższych wartości obciążeń dla konstrukcji.

Poniżej przedstawiono analizę konstrukcji w oparciu o Eurokody, których stosowanie stanie się wymogiem dla zamierzeń budowlanych po 1 stycznia 2021.

5.2. OBLICZENIA KONSTRUKCJI

OBCIĄŻENIA WEDŁUG PN-EN 1991

Obciążenia stałe

Jako obciążenie stałe przyjęto taflę szkła o grubości 14mm.

Obciążenia stałe przeszklania zestawiono w tabeli:

Obciążenia stałe na 1m² dachu:

nazwa warstwy	obciążenie charakterystyczne
	[kN/m ²]
szyba zespolona 8mm+6mm	0,35
suma	0,35

Obciążenia stałe na 1m² dachu:

nazwa warstwy	obciążenie charakterystyczne
	[kN/m ²]
szyba zespolona 8mm+6mm+6mm	0,5
suma	0,5

Obciążenia stałe ram przeszklania:

Obciążenia stałe na 1mb konstrukcji:

nazwa warstwy	obciążenie charakterystyczne
	[kN/m]
listwy aluminiowe	0,05

Ciężar własny elementów konstrukcyjnych został uwzględniony w programie obliczeniowym.

Obciążenia zmienne – użytkowe

Dach bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw, kategoria H:

q_{k.dach} = 0,4 kN/m²

Obciążenie zmienne – śnieg

Charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu

Miejscowość: Katowice

Strefa 2

Wysokość n.p.m.: 245–357 m n.p.m.

$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik termiczny:

$C_t = 1$

Współczynnik ekspozycji:

$C_e = 1$

Współczynniki kształtu dachu

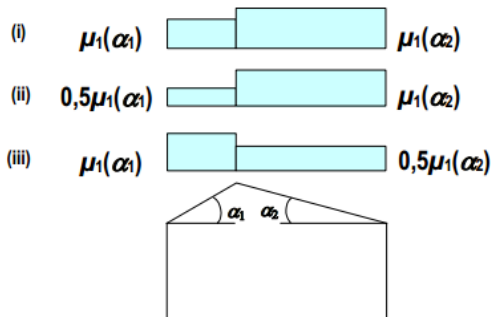
$\mu_1 = 0,8$

Charakterystyczne obciążenie śniegiem połaci dachowych

$s_{k.1} = \mu C_e C_t s_k = 0,72 \text{ kN/m}^2$

$s_{k.2} = 0,5 \mu C_e C_t s_k = 0,36 \text{ kN/m}^2$

Przypadek





Biblioteka Śląska

INWENTARYZACJA WRAZ Z EKSPERTYZĄ TECHNICZNĄ SZKLANEGO DACHU NAD
WEJŚCIEM GŁÓWNYM DO BUDYNKU BIBLIOTEKI ŚLĄSKIEJ PRZY PL. RADY EUROPY 1

Obciążenie zmienne – wiatr

Ciśnienie prędkości wiatru

Miejscowość: Katowice

Strefa 1

Wysokość n.p.m.: 245–357 m n.p.m.

Wysokość świetlika dolnego: 12m

Wysokość całkowita budynku: 30m

$$q_{b,0}=0,30\text{kN/m}^2$$

Współczynnik konstrukcyjny

$$c_s c_d = 1$$

Kategoria terenu: IV - Tereny, których przynajmniej 15 % powierzchni jest pokryte budynkami o średniej wysokości przekraczającej 15 m

Współczynnik ekspozycji

$$c_e(z) = 1,5(z/10)^{0,29}$$

$$c_e(12) = 1,58$$

$$c_e(30) = 2,06$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości

$$q_p(z) = c_e(z) q_{b,0}$$

$$q_p(12) = 0,47 \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(30) = 0,62 \text{ kN/m}^2$$

Współczynniki ciśnienia wewnętrznego

współczynniki ciśnienia wewnętrznego, c_{pi}

znak	c_{pi}
-	-0,3
+	0,2

Współczynniki ciśnienia i obciążenia dla dachu

Współczynniki ciśnienia zewnętrznego, C_{pe}

kierunek	znak	nawietrzna	zawietrzna
prostopadły	-	0	-0,2
	+	0,7	0
równoległy	-	0	-0,2
	+	0,7	0

Sumaryczne współczynniki ciśnienia

kierunek	znak	nawietrzna	zawietrzna
prostopadły	-	-0,3	-0,5
	+	0,9	0,2
równoległy	-	-0,3	-0,5
	+	0,9	0,2

Obciążenie wiatrem połaci dachowej, w kN/m^2

kierunek	znak	nawietrzna	zawietrzna
prostopadły	-	-0,19	-0,31
	+	0,56	0,12
równoległy	-	-0,19	-0,31
	+	0,56	0,12

Współczynniki ciśnienia i obciążenia dla ścian

Współczynniki ciśnienia zewnętrznego, C_{pe}

kierunek	znak	nawietrzna
prostopadły	-	-1,1
	+	0,0
równoległy	-	-0,7
	+	1,0

Sumaryczne współczynniki ciśnienia

kierunek	znak	nawietrzna
prostopadły	-	-1,4
	+	0,2
równoległy	-	-1
	+	1,2

Obciążenie wiatrem ścian, w kN/m²

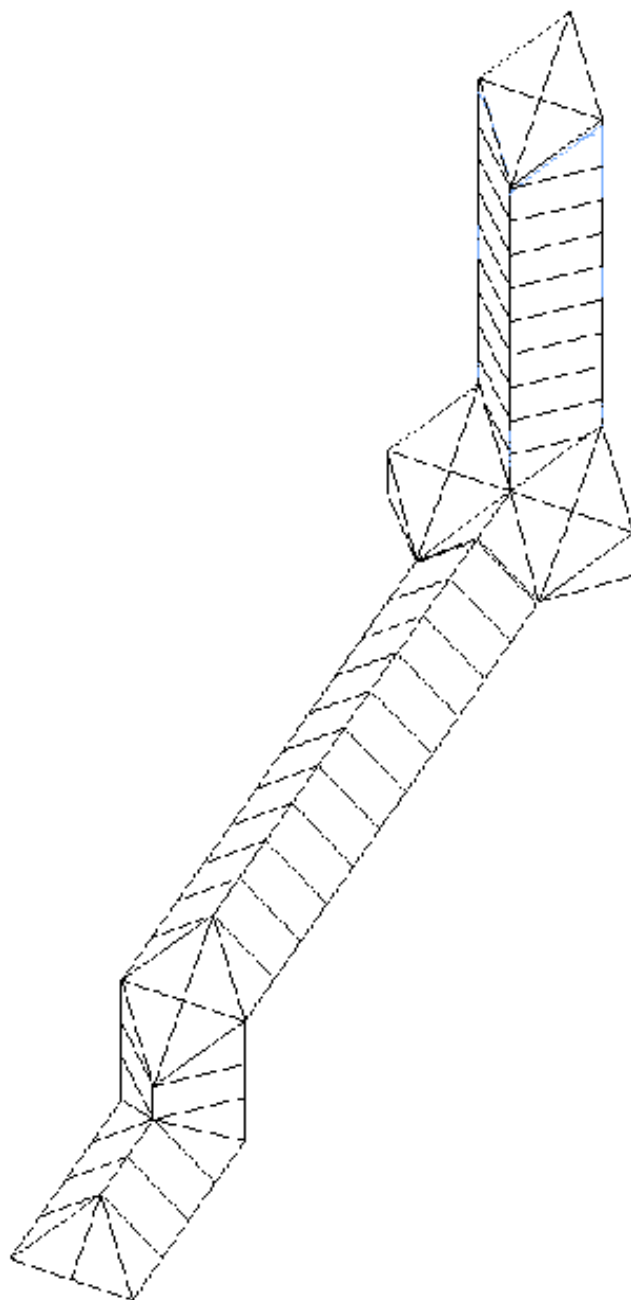
kierunek	znak	nawietrzna
prostopadły	-	-0,87
	+	0,12
równoległy	-	-0,62
	+	0,74

5.3 MODEL OBLICZENIOWY

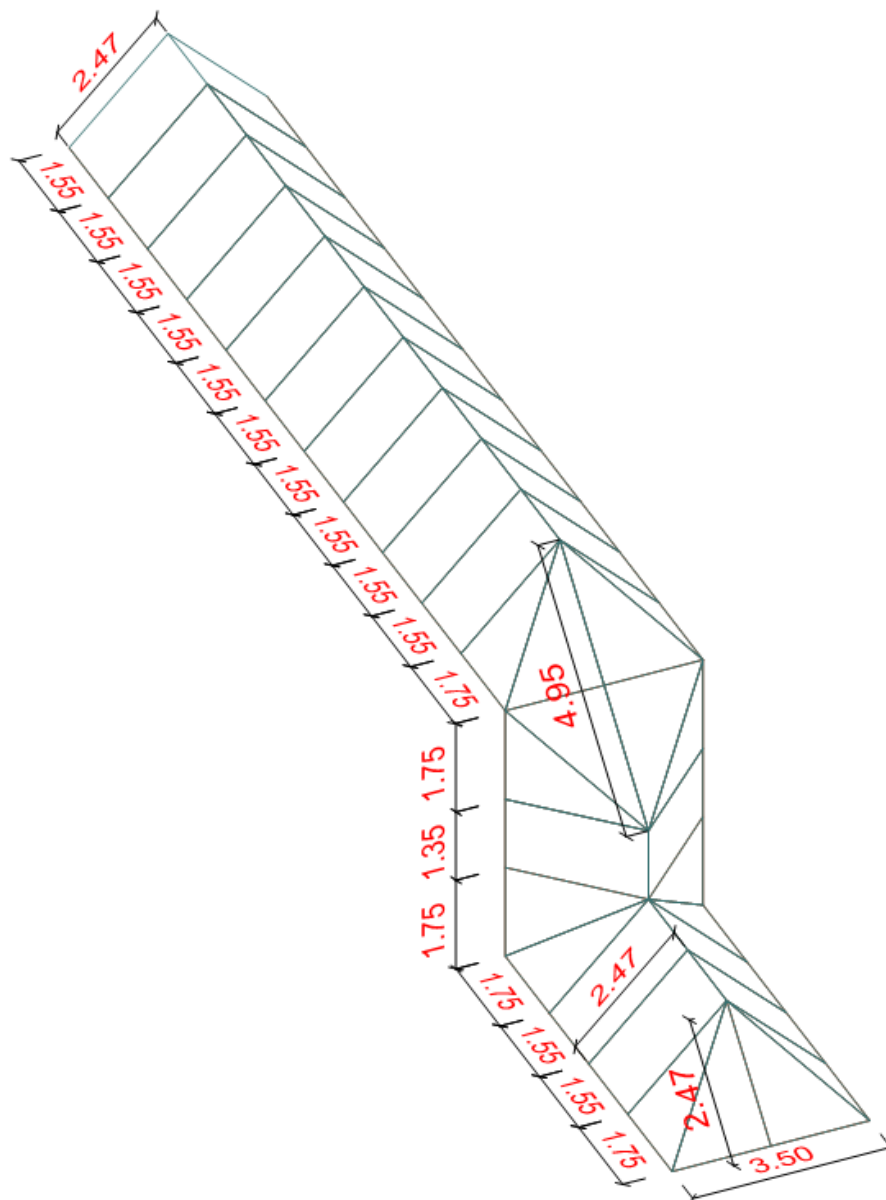
Na podstawie dokumentacji powykonawczej przygotowano model obliczeniowy odzwierciedlający rzeczywistą geometrię konstrukcji stalowo – aluminiowej wraz z rzeczywistymi punktami mocowania do betonowej konstrukcji budynku. Stalowe przekroje konstrukcji przyjęte zostały jako rury kwadratowe (RK 50x50x5, RP40x50x5, LR 50x50x5, C140) według schematów dokumentacji archiwalnej świetlika poziomego oraz pionowego. Przekroje konstrukcji aluminiowej zostały zamodelowane jako przekroje uproszczone, rury o przekroju RP 50x55x3.

Dla profili aluminiowych przyjęto stop EN AW-6063 według dokumentacji producenta, dla profili stalowych przyjęto stal S235.

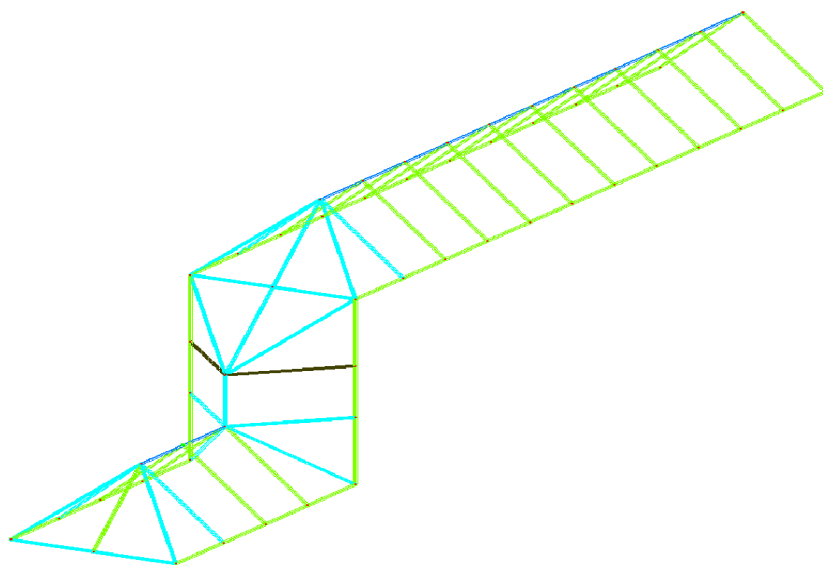
Schemat konstrukcji



Schemat konstrukcji – wymiary – świetlik poziomy

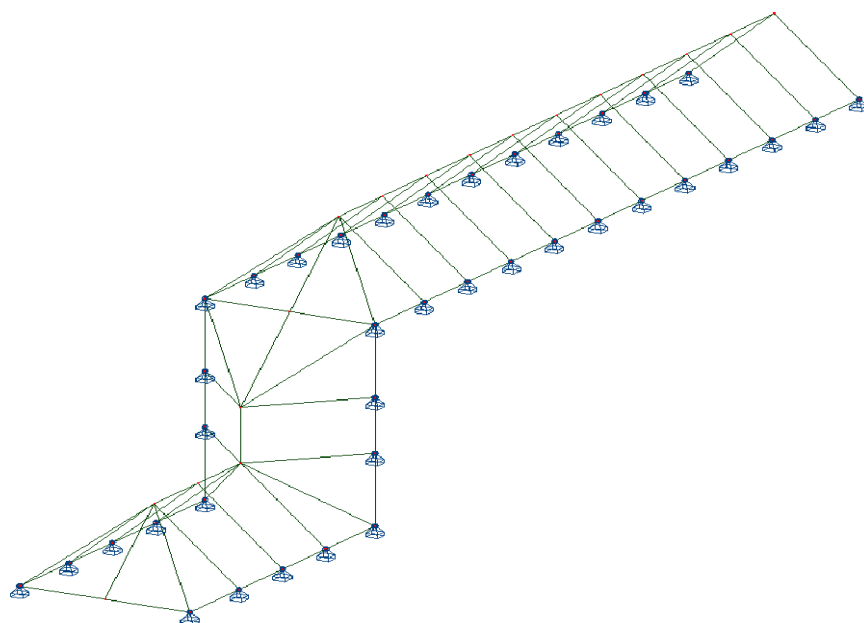


Schemat konstrukcji – przekroje – świetlik poziomy

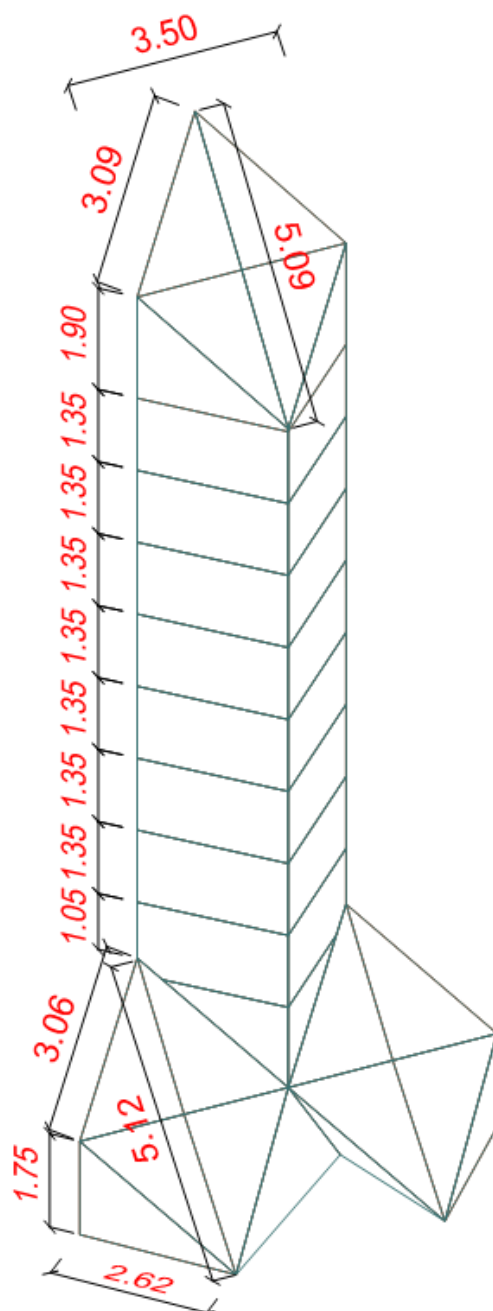


- L 50x50x6
- RP 40x50x5
- RK 50x50x3
- RK 50x50x5

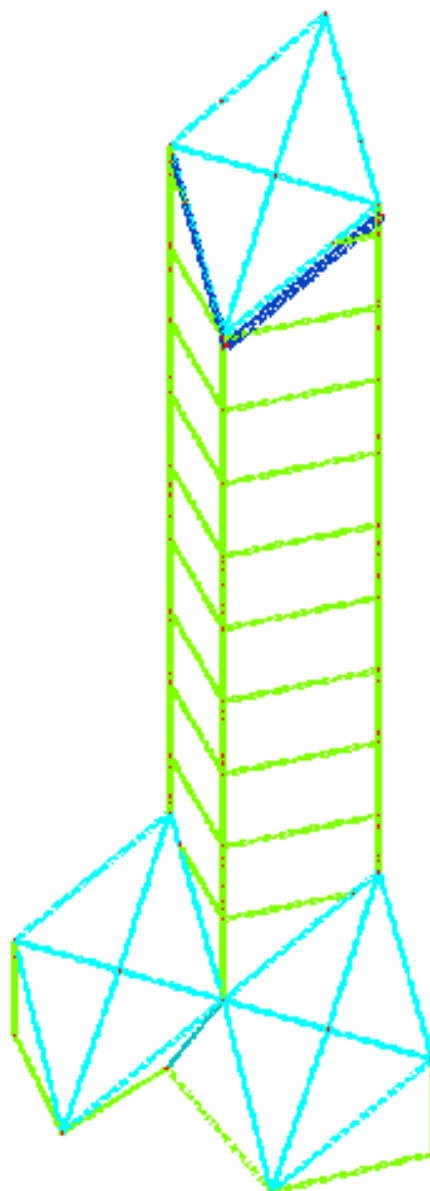
Schemat konstrukcji – podpory – świetlik poziomy



Schemat konstrukcji – wymiary – świetlik pionowy

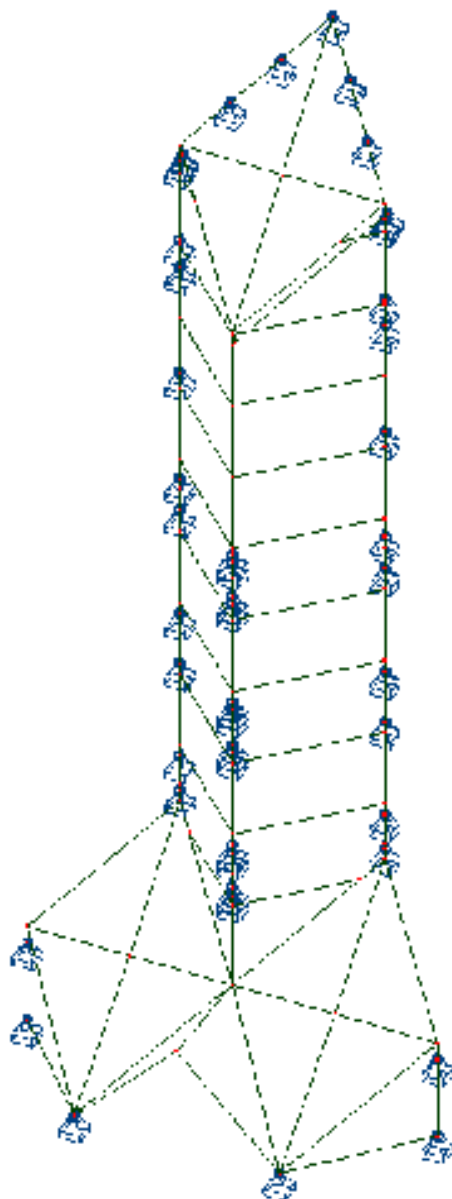


Schemat konstrukcji – przekroje – świetlik pionowy



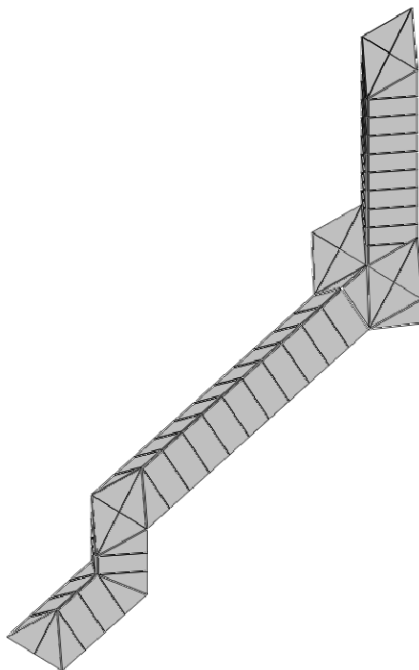
-
- C140
 - RP 40x50x5
 - RK 50x50x3
 - RK 50x50x5

Schemat konstrukcji – podpory – świetlik pionowy

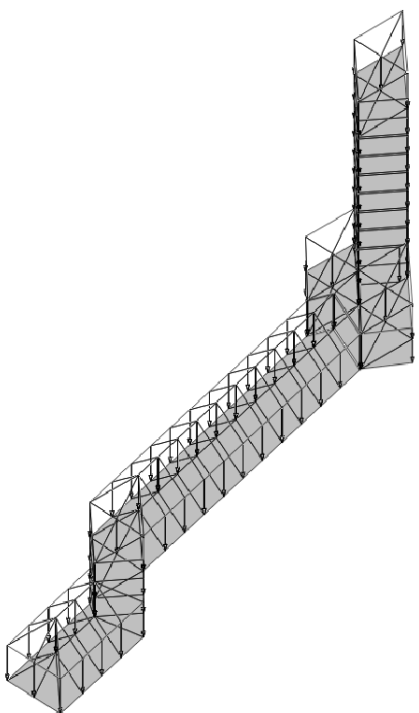


Schemat obciążeń

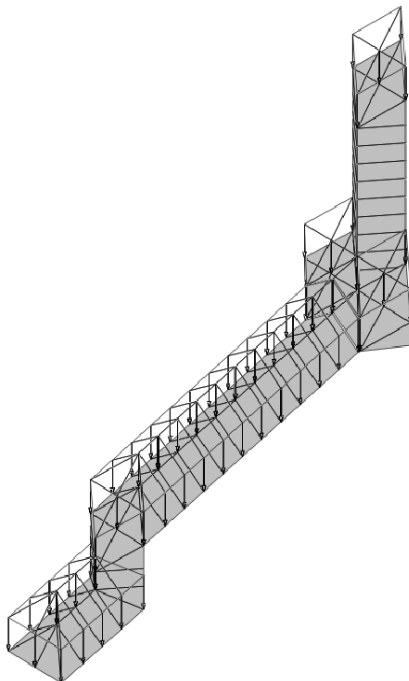
Ciężar własny – przyłożony do wszystkich elementów konstrukcyjnych, dodatkowo założono ciężar listew oraz elementów mocowania i obróbek blacharskich 0.05 kN/m .



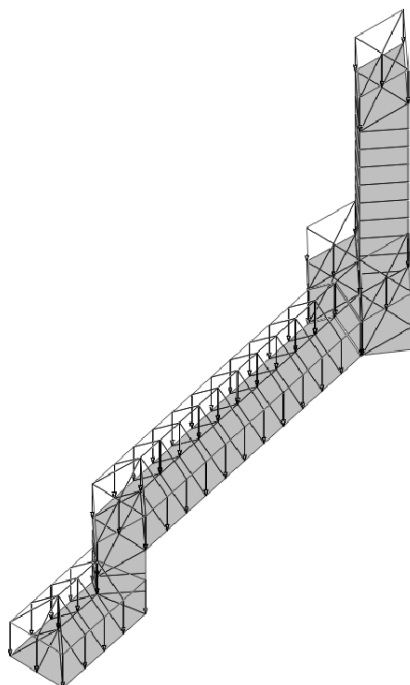
Obciążenia stałe – przyjęto obciążenie stałe według punktu 0 – dla stanu istniejącego o wartości $0,35 \text{ kN/m}^2$, do weryfikacji konstrukcji po wymianie szyb zespolonych przyjęto obciążenie o wartości $0,5 \text{ kN/m}^2$



Obciążenia zmienne – dla stanu istniejącego przyjęto dach bez dostępu i brak dopuszczalnego obciążenia zmiennego. Dla sprawdzenia stanu po wymianie przeszkleń przyjęto obciążenie według najnowszych norm projektowych zgodnie z punktem 0 – o wartości 0.4kN/m^2

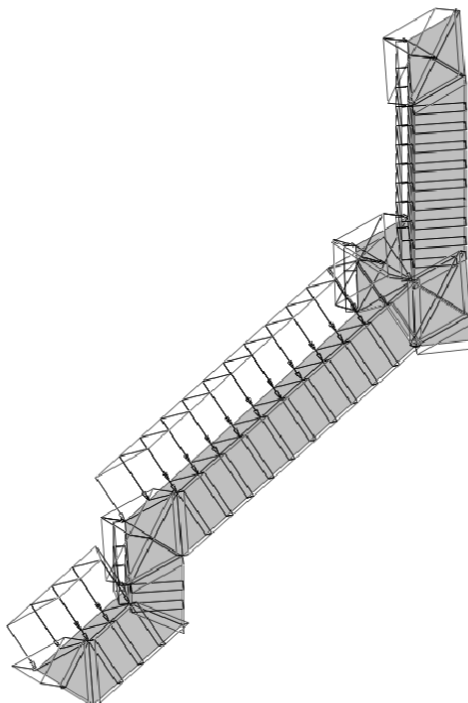


Obciążenie śniegiem - przyjęto obciążenie śniegiem według punktu 0 – o wartości 0.72kN/m^2

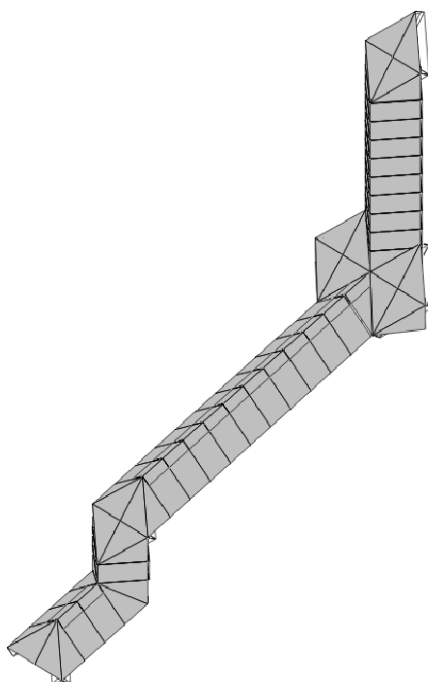


Obciążenie wiatrem - przyjęto obciążenie wiatrem według punktu 0

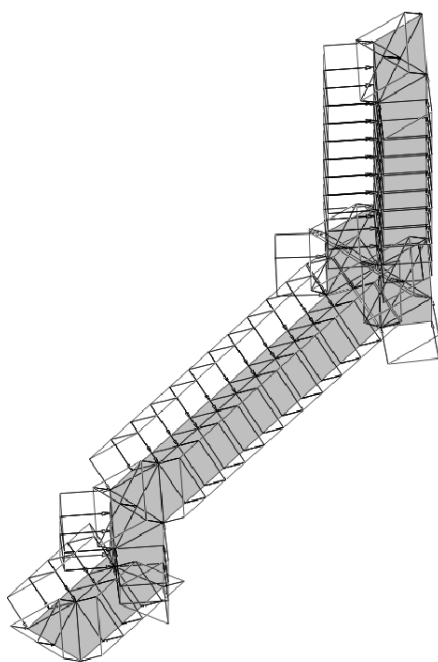
Wiatr w kierunku X - parcie



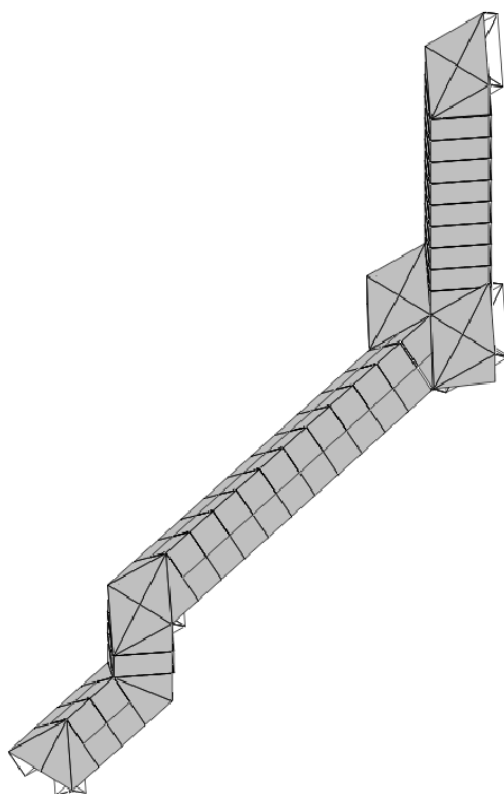
Wiatr w kierunku X - ssanie



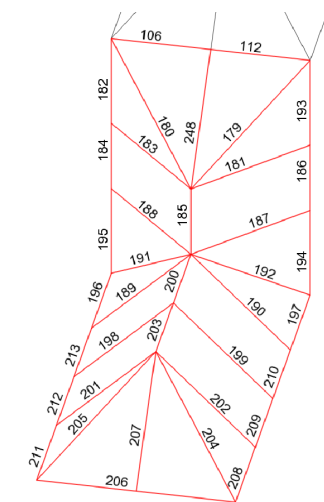
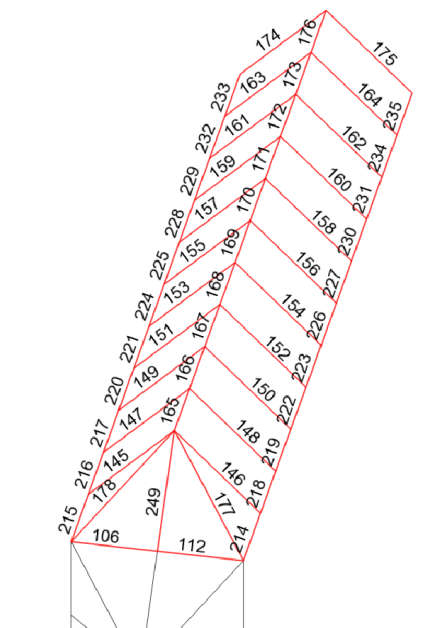
Wiatr w kierunku Y – parcie



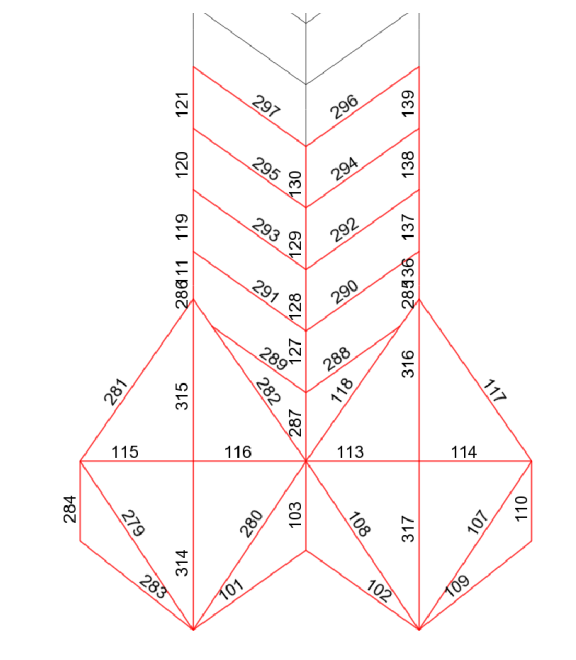
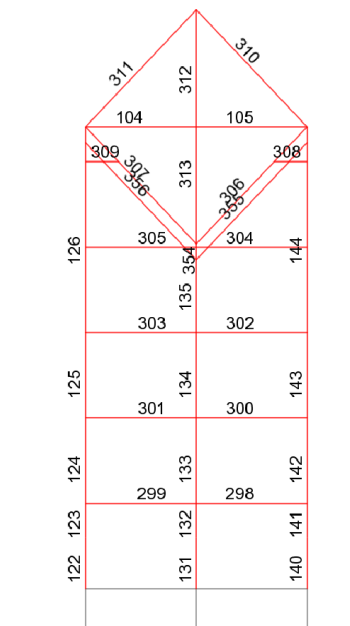
Wiatr w kierunku Y - ssanie



Numeracja prętów – świetlik poziomy

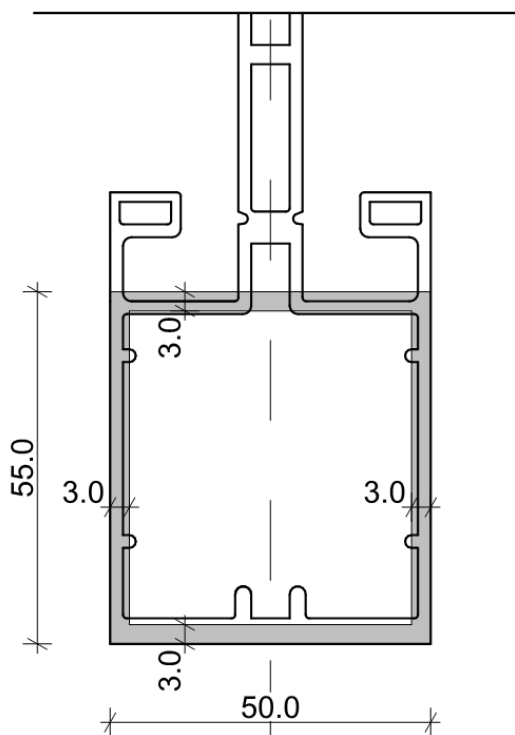


Numeracja prętów – świetlik pionowy



Przekrój uproszczony konstrukcji aluminiowej

Schemat przedstawia przyjęty w obliczeniach przekrój uproszczony kształtownika aluminiowego systemu przeszklenia KAWNEER 1200.



5.3. SPRAWDZENIE STANÓW GRANICZNYCH

Weryfikacje stanów granicznych przeprowadzono dla dwóch przypadków, stanu istniejącego oraz stanu konstrukcji po wymianie szyb zespolonych na spełniające obecne normy techniczne. Dla wszystkich elementów konstrukcji przyjęto kryterium ugięcia jak dla płyt dachowych, $L/200$.

Sprawdzenie stanów granicznych stanu istniejącego

Konstrukcja stalowa - tabela

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
112	RKA 50x50x5	0,9	9 SGN /62/	0,48	15 SGU:CHR /23/	0,54	15 SGU:CHR /23/
106	RKA 50x50x5	0,9	9 SGN /62/	0,48	15 SGU:CHR /23/	0,54	15 SGU:CHR /23/
206	RKA 50x50x5	0,86	9 SGN /62/	1,01	15 SGU:CHR /23/	1,02	15 SGU:CHR /23/
280	RKA 50x50x5	0,84	9 SGN /62/	0,14	15 SGU:CHR /21/	0,57	15 SGU:CHR /21/
108	RKA 50x50x5	0,82	9 SGN /62/	0,03	15 SGU:CHR /16/	1,24	15 SGU:CHR /23/
118	RKA 50x50x5	0,8	9 SGN /62/	0,28	15 SGU:CHR /16/	0,22	15 SGU:CHR /16/
282	RKA 50x50x5	0,77	9 SGN /47/	0,27	15 SGU:CHR /16/	0,3	15 SGU:CHR /16/
104	RKA 50x50x5	0,76	9 SGN /62/	0,24	15 SGU:CHR /16/	0,21	15 SGU:CHR /23/
105	RKA 50x50x5	0,76	9 SGN /62/	0,24	15 SGU:CHR /16/	0,21	15 SGU:CHR /23/
113	RKA 50x50x5	0,7	9 SGN /62/	0,16	15 SGU:CHR /21/	0,21	15 SGU:CHR /23/
281	RKA 50x50x5	0,63	9 SGN /60/	0,18	15 SGU:CHR /12/	0,53	15 SGU:CHR /21/
279	RKA 50x50x5	0,62	9 SGN /62/	0,37	15 SGU:CHR /16/	0,65	15 SGU:CHR /23/
146	RKA 50x50x5	0,6	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	0,97	15 SGU:CHR /23/
145	RKA 50x50x5	0,6	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /19/	0,97	15 SGU:CHR /23/
202	RKA 50x50x5	0,56	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	0,96	15 SGU:CHR /23/
201	RKA 50x50x5	0,56	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /12/	0,95	15 SGU:CHR /21/
107	RKA 50x50x5	0,55	9 SGN /62/	0,35	15 SGU:CHR /16/	0,57	15 SGU:CHR /23/
117	RKA 50x50x5	0,54	9 SGN /62/	0,15	15 SGU:CHR /16/	0,51	15 SGU:CHR /23/
178	RKA 50x50x5	0,51	9 SGN /62/	0,39	15 SGU:CHR /23/	0,98	15 SGU:CHR /23/
192	RKA 50x50x5	0,51	9 SGN /47/	0,46	15 SGU:CHR /16/	0,75	15 SGU:CHR /23/
177	RKA 50x50x5	0,51	9 SGN /62/	0,39	15 SGU:CHR /23/	0,98	15 SGU:CHR /23/
183	RKA 40x50x5	0,49	9 SGN /47/	0,68	1*6	0,53	15 SGU:CHR /1/
191	RKA 50x50x5	0,48	9 SGN /47/	0,44	15 SGU:CHR /16/	0,73	15 SGU:CHR /21/
181	RKA 40x50x5	0,47	9 SGN /47/	0,68	1*6	0,53	15 SGU:CHR /2/
204	RKA 50x50x5	0,46	9 SGN /62/	0,01	15 SGU:CHR /12/	1,04	15 SGU:CHR /23/
205	RKA 50x50x5	0,46	9 SGN /62/	0	1*5	1,04	15 SGU:CHR /23/
116	RKA 50x50x5	0,42	9 SGN /62/	0,11	15 SGU:CHR /23/	0,12	15 SGU:CHR /12/
312	RKA 50x50x5	0,41	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /12/	0,23	15 SGU:CHR /23/
306	RKA 50x50x5	0,38	9 SGN /47/	0,34	15 SGU:CHR /16/	0,28	15 SGU:CHR /16/
307	RKA 50x50x5	0,38	9 SGN /47/	0,34	15 SGU:CHR /16/	0,28	15 SGU:CHR /16/
115	RKA 50x50x5	0,38	9 SGN /60/	0,32	15 SGU:CHR /16/	0,37	15 SGU:CHR /23/
249	RKA 50x50x5	0,37	9 SGN /62/	0,01	15 SGU:CHR /12/	0,69	15 SGU:CHR /23/
185	RKA 50x50x5	0,36	9 SGN /62/	0,02	15 SGU:CHR /21/	0,24	15 SGU:CHR /23/
114	RKA 50x50x5	0,35	9 SGN /62/	0,31	15 SGU:CHR /16/	0,37	15 SGU:CHR /23/
248	RKA 50x50x5	0,35	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /12/	0,64	15 SGU:CHR /16/
310	RKA 50x50x5	0,33	9 SGN /47/	0,04	15 SGU:CHR /16/	0,04	15 SGU:CHR /23/
311	RKA 50x50x5	0,33	9 SGN /47/	0,04	15 SGU:CHR /16/	0,04	15 SGU:CHR /23/
179	RKA 50x50x5	0,32	9 SGN /62/	0,46	15 SGU:CHR /16/	0,85	15 SGU:CHR /23/
180	RKA 50x50x5	0,32	9 SGN /62/	0,45	15 SGU:CHR /16/	0,84	15 SGU:CHR /23/
314	RKA 50x50x5	0,27	9 SGN /60/	0,04	0.5*4 + 1*7	0,53	15 SGU:CHR /21/
313	RKA 50x50x5	0,27	9 SGN /47/	0	15 SGU:CHR /12/	0,47	15 SGU:CHR /16/
317	RKA 50x50x5	0,26	9 SGN /62/	0,07	0.5*4 + 1*7	0,53	15 SGU:CHR /23/
315	RKA 50x50x5	0,2	9 SGN /62/	0,06	15 SGU:CHR /16/	0,35	15 SGU:CHR /16/
316	RKA 50x50x5	0,19	9 SGN /62/	0,06	15 SGU:CHR /16/	0,33	15 SGU:CHR /16/
187	RKA 50x50x5	0,17	9 SGN /45/	0,59	15 SGU:CHR /14/	0,31	15 SGU:CHR /3/
188	RKA 50x50x5	0,17	9 SGN /46/	0,59	1*6	0,31	15 SGU:CHR /8/
165	L50x6	0,17	9 SGN /62/	0,08	15 SGU:CHR /8/	0	15 SGU:CHR /3/

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
200	L50x6	0,14	9 SGN /60/	0,08	15 SGU:CHR /3/	0	15 SGU:CHR /12/
203	L50x6	0,12	9 SGN /62/	0,08	15 SGU:CHR /4/	0	15 SGU:CHR /4/
103	RKA 40x40x5	0,1	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /13/	0,07	15 SGU:CHR /8/
354	RKA 50x50x5	0,09	9 SGN /53/	0	15 SGU:CHR /13/	0	15 SGU:CHR /14/
176	L50x6	0,07	9 SGN /62/	0,08	15 SGU:CHR /9/	0	15 SGU:CHR /13/
173	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /22/	0	15 SGU:CHR /3/
169	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /1/	0	15 SGU:CHR /4/
171	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /3/	0	15 SGU:CHR /6/
167	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /1/	0	15 SGU:CHR /12/
166	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /5/	0	15 SGU:CHR /3/
170	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /1/	0	15 SGU:CHR /15/
168	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /5/	0	15 SGU:CHR /14/
172	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /22/	0	15 SGU:CHR /15/
356	C 140	0,04	9 SGN /48/	0,01	15 SGU:CHR /17/	0,01	15 SGU:CHR /17/
355	C 140	0,04	9 SGN /48/	0,01	15 SGU:CHR /17/	0,01	15 SGU:CHR /17/

Konstrukcja aluminiowa - tabela

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
156	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	3,5	15 SGU:CHR /23/
155	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /21/	3,5	15 SGU:CHR /23/
158	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /16/	3,5	15 SGU:CHR /23/
157	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*7	3,5	15 SGU:CHR /23/
154	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /16/	3,5	15 SGU:CHR /23/
153	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /16/	3,5	15 SGU:CHR /23/
160	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /3/	3,49	15 SGU:CHR /23/
159	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /16/	3,49	15 SGU:CHR /23/
152	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*7	3,49	15 SGU:CHR /23/
151	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*7	3,49	15 SGU:CHR /23/
162	50x55x3	0,98	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	3,47	15 SGU:CHR /23/
161	50x55x3	0,97	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	3,47	15 SGU:CHR /23/
150	50x55x3	0,97	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*7	3,45	15 SGU:CHR /23/
149	50x55x3	0,97	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	3,45	15 SGU:CHR /23/
164	50x55x3	0,94	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	3,35	15 SGU:CHR /23/
163	50x55x3	0,94	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /21/	3,34	15 SGU:CHR /23/
148	50x55x3	0,92	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /16/	3,23	15 SGU:CHR /23/
147	50x55x3	0,91	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*7	3,21	15 SGU:CHR /23/
199	50x55x3	0,89	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	3,14	15 SGU:CHR /23/
198	50x55x3	0,86	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	3,01	15 SGU:CHR /23/
190	50x55x3	0,73	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /12/	2,59	15 SGU:CHR /23/
207	50x55x3	0,58	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /12/	2,02	15 SGU:CHR /23/
174	50x55x3	0,55	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /21/	1,99	15 SGU:CHR /23/
175	50x55x3	0,54	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /23/	1,98	15 SGU:CHR /23/
189	50x55x3	0,50	9 SGN /60/	0,02	15 SGU:CHR /23/	1,43	15 SGU:CHR /23/
287	50x55x3	0,43	9 SGN /47/	0,29	15 SGU:CHR /16/	0,04	15 SGU:CHR /12/
131	50x55x3	0,32	9 SGN /45/	0,22	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /14/
125	50x55x3	0,29	9 SGN /54/	0,34	15 SGU:CHR /15/	0,05	15 SGU:CHR /14/
143	50x55x3	0,29	9 SGN /54/	0,34	15 SGU:CHR /15/	0,05	15 SGU:CHR /14/
129	50x55x3	0,29	9 SGN /45/	0,08	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /14/
126	50x55x3	0,28	9 SGN /47/	0,18	15 SGU:CHR /15/	0,08	15 SGU:CHR /21/

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
144	50x55x3	0,28	9 SGN /47/	0,18	15 SGU:CHR /15/	0,07	15 SGU:CHR /23/
127	50x55x3	0,28	9 SGN /45/	0,16	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /14/
134	50x55x3	0,25	9 SGN /47/	0,21	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /13/
132	50x55x3	0,23	9 SGN /56/	0,09	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /13/
133	50x55x3	0,22	9 SGN /47/	0,15	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /13/
218	50x55x3	0,21	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
216	50x55x3	0,21	9 SGN /60/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
135	50x55x3	0,20	9 SGN /49/	0,11	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /13/
130	50x55x3	0,20	9 SGN /45/	0,35	0.5*4 + 1*6	0	15 SGU:CHR /14/
209	50x55x3	0,19	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
212	50x55x3	0,17	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
128	50x55x3	0,17	9 SGN /45/	0,3	0.5*4 + 1*6	0	0.5*4 + 1*6
102	50x55x3	0,15	9 SGN /62/	0,36	15 SGU:CHR /23/	0,67	15 SGU:CHR /23/
197	50x55x3	0,14	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*6	0,05	15 SGU:CHR /1/
101	50x55x3	0,12	9 SGN /60/	0,06	15 SGU:CHR /16/	0,98	15 SGU:CHR /21/
121	50x55x3	0,11	9 SGN /53/	0,39	15 SGU:CHR /14/	0,26	15 SGU:CHR /14/
139	50x55x3	0,11	9 SGN /53/	0,39	15 SGU:CHR /14/	0,26	15 SGU:CHR /14/
120	50x55x3	0,11	9 SGN /53/	0,3	15 SGU:CHR /14/	0,15	15 SGU:CHR /14/
138	50x55x3	0,11	9 SGN /53/	0,3	15 SGU:CHR /14/	0,15	15 SGU:CHR /14/
233	50x55x3	0,11	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
235	50x55x3	0,11	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
142	50x55x3	0,10	9 SGN /54/	0,37	15 SGU:CHR /14/	0,24	1*6
124	50x55x3	0,10	9 SGN /54/	0,37	15 SGU:CHR /14/	0,24	1*6
213	50x55x3	0,10	9 SGN /60/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
196	50x55x3	0,10	9 SGN /60/	0	0.5*4 + 1*6	0,05	15 SGU:CHR /1/
193	50x55x3	0,09	9 SGN /61/	0	0.5*4 + 1*6	0	1*4 + 0.6*7
182	50x55x3	0,09	9 SGN /61/	0	1*4 + 0.6*7	0	1*4 + 0.6*7
119	50x55x3	0,08	9 SGN /53/	0,32	0.5*4 + 1*6	0,2	0.5*4 + 1*6
137	50x55x3	0,08	9 SGN /53/	0,32	0.5*4 + 1*6	0,2	0.5*4 + 1*6
110	50x55x3	0,07	9 SGN /62/	0,13	15 SGU:CHR /16/	0,11	15 SGU:CHR /16/
284	50x55x3	0,07	9 SGN /60/	0,13	15 SGU:CHR /16/	0,11	15 SGU:CHR /16/
123	50x55x3	0,07	9 SGN /45/	0,02	1*6	0,04	15 SGU:CHR /14/
141	50x55x3	0,07	9 SGN /45/	0,02	1*6	0,04	15 SGU:CHR /14/
140	50x55x3	0,06	9 SGN /53/	0,02	15 SGU:CHR /14/	0,01	0.5*4 + 1*6
122	50x55x3	0,06	9 SGN /53/	0,02	15 SGU:CHR /14/	0,01	15 SGU:CHR /14/
309	50x55x3	0,06	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /7/	0	15 SGU:CHR /16/
308	50x55x3	0,06	9 SGN /62/	0	15 SGU:CHR /16/	0	15 SGU:CHR /23/
283	50x55x3	0,04	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,16	15 SGU:CHR /1/
109	50x55x3	0,04	9 SGN /1/	0	1*4 + 0.6*7	0,16	15 SGU:CHR /1/
297	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /1/
298	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*7	0,13	15 SGU:CHR /15/
299	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	15 SGU:CHR /15/	0,13	15 SGU:CHR /15/
304	50x55x3	0,04	9 SGN /7/	0	15 SGU:CHR /7/	0,13	15 SGU:CHR /2/
305	50x55x3	0,04	9 SGN /7/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /2/
296	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	15 SGU:CHR /5/	0,13	15 SGU:CHR /1/
303	50x55x3	0,04	9 SGN /6/	0	15 SGU:CHR /10/	0,13	15 SGU:CHR /2/
302	50x55x3	0,04	9 SGN /6/	0	15 SGU:CHR /18/	0,13	15 SGU:CHR /2/
293	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /1/
292	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /1/
301	50x55x3	0,04	9 SGN /6/	0	15 SGU:CHR /17/	0,13	15 SGU:CHR /2/
300	50x55x3	0,04	9 SGN /6/	0	15 SGU:CHR /14/	0,13	15 SGU:CHR /2/
291	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /1/
290	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	15 SGU:CHR /18/	0,13	15 SGU:CHR /1/



Biblioteka Śląska

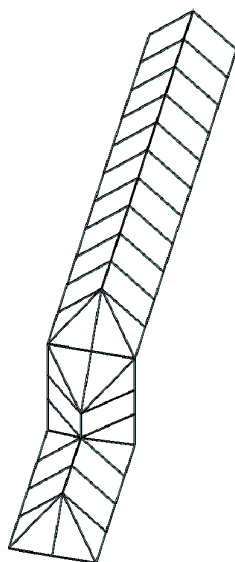
INWENTARYZACJA WRAZ Z EKSPERTYZĄ TECHNICZNĄ SZKLANEGO DACHU NAD
WEJŚCIEM GŁÓWNYM DO BUDYNKU BIBLIOTEKI ŚLĄSKIEJ PRZY PL. RADY EUROPY 1

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
295	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*8	0,13	15 SGU:CHR /1/
294	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	15 SGU:CHR /14/	0,13	15 SGU:CHR /1/
289	50x55x3	0,04	9 SGN /43/	0	15 SGU:CHR /17/	0,08	15 SGU:CHR /12/
136	50x55x3	0,04	9 SGN /45/	0,04	15 SGU:CHR /14/	0,04	0.5*4 + 1*6
111	50x55x3	0,04	9 SGN /45/	0,04	15 SGU:CHR /14/	0,04	0.5*4 + 1*6
210	50x55x3	0,04	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
217	50x55x3	0,04	9 SGN /60/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
219	50x55x3	0,04	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
194	50x55x3	0,04	9 SGN /47/	0	0.5*4 + 1*6	0	1*4 + 0.6*7
288	50x55x3	0,03	9 SGN /47/	0	15 SGU:CHR /19/	0,08	15 SGU:CHR /21/
214	50x55x3	0,03	9 SGN /43/	0	0.5*4 + 1*5	0,05	15 SGU:CHR /1/
285	50x55x3	0,03	9 SGN /47/	0	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /14/
215	50x55x3	0,02	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,05	15 SGU:CHR /1/
211	50x55x3	0,02	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,05	15 SGU:CHR /1/
208	50x55x3	0,02	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,05	15 SGU:CHR /1/
232	50x55x3	0,02	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
234	50x55x3	0,02	9 SGN /62/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
286	50x55x3	0,02	9 SGN /47/	0	0.5*4 + 1*6	0	1*6
186	50x55x3	0,02	9 SGN /47/	0	1*4 + 0.6*7	0	1*4 + 0.6*7
195	50x55x3	0,02	9 SGN /46/	0	0.5*4 + 1*6	0	1*4 + 0.6*7
184	50x55x3	0,02	9 SGN /47/	0	1*4 + 0.6*7	0	1*4 + 0.6*7
220	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
222	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
226	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
228	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
230	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
224	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
223	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
225	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
221	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
227	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
229	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
231	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/

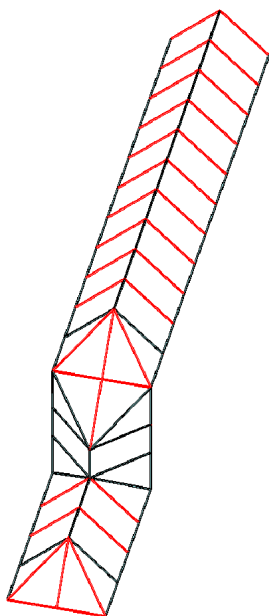
Schemat wytyżenia konstrukcji

Schematy poniżej prezentują elementy, które nie spełniają odpowiednio stanów granicznych nośności oraz użytkowalności (ugięć)

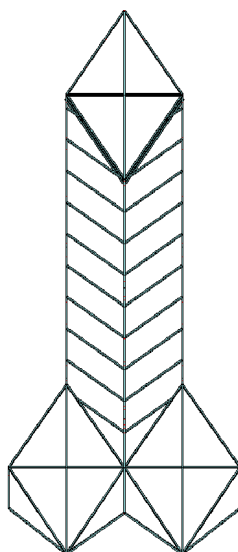
Świetlik poziomy – SGN



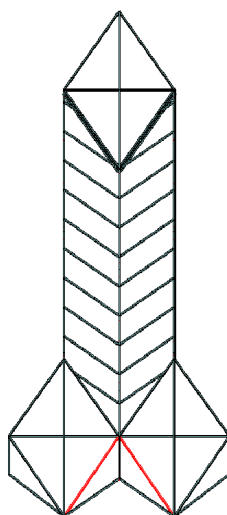
Świetlik poziomy – SGU



Świetlik pionowy – SGN



Świetlik pionowy – SGU



Po zweryfikowaniu stanów granicznych stanu istniejącego należy stwierdzić, że elementy konstrukcji stalowej oraz aluminiowej spełniają stan graniczny nośności, natomiast miejscami przekraczają dopuszczalne stany graniczne ugięć.

Sprawdzenie stanów granicznych po wymianie szyb

Konstrukcja stalowa - tabela

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
106	RKA 50x50x5	1,06	9 SGN /27/	0,54	15 SGU:CHR /7/	0,6	15 SGU:CHR /7/
112	RKA 50x50x5	1,05	9 SGN /27/	0,53	15 SGU:CHR /7/	0,6	15 SGU:CHR /7/
280	RKA 50x50x5	0,95	9 SGN /27/	0,15	15 SGU:CHR /3/	0,63	15 SGU:CHR /3/
206	RKA 50x50x5	0,94	9 SGN /27/	1,12	15 SGU:CHR /7/	1,13	15 SGU:CHR /7/
108	RKA 50x50x5	0,92	9 SGN /27/	0,03	15 SGU:CHR /16/	1,39	15 SGU:CHR /7/
118	RKA 50x50x5	0,9	9 SGN /27/	0,29	15 SGU:CHR /16/	0,24	15 SGU:CHR /16/
104	RKA 50x50x5	0,84	9 SGN /27/	0,26	15 SGU:CHR /7/	0,23	15 SGU:CHR /7/
105	RKA 50x50x5	0,84	9 SGN /27/	0,26	15 SGU:CHR /7/	0,23	15 SGU:CHR /7/
113	RKA 50x50x5	0,82	9 SGN /27/	0,18	15 SGU:CHR /3/	0,23	15 SGU:CHR /7/
282	RKA 50x50x5	0,82	9 SGN /47/	0,29	15 SGU:CHR /16/	0,33	15 SGU:CHR /16/
281	RKA 50x50x5	0,7	9 SGN /23/	0,19	15 SGU:CHR /12/	0,59	15 SGU:CHR /3/
279	RKA 50x50x5	0,69	9 SGN /27/	0,39	15 SGU:CHR /16/	0,74	15 SGU:CHR /7/
146	RKA 50x50x5	0,67	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	1,08	15 SGU:CHR /7/
145	RKA 50x50x5	0,67	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /10/	1,08	15 SGU:CHR /7/
202	RKA 50x50x5	0,62	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /23/	1,07	15 SGU:CHR /7/
201	RKA 50x50x5	0,62	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /12/	1,06	15 SGU:CHR /3/
107	RKA 50x50x5	0,61	9 SGN /27/	0,37	15 SGU:CHR /16/	0,65	15 SGU:CHR /7/
117	RKA 50x50x5	0,6	9 SGN /27/	0,16	15 SGU:CHR /7/	0,56	15 SGU:CHR /7/
178	RKA 50x50x5	0,57	9 SGN /27/	0,44	15 SGU:CHR /7/	1,1	15 SGU:CHR /7/
177	RKA 50x50x5	0,57	9 SGN /27/	0,44	15 SGU:CHR /7/	1,09	15 SGU:CHR /7/
192	RKA 50x50x5	0,56	9 SGN /47/	0,46	15 SGU:CHR /16/	0,87	15 SGU:CHR /7/
183	RKA 40x50x5	0,54	9 SGN /47/	0,68	1*6	0,71	15 SGU:CHR /10/
191	RKA 50x50x5	0,53	9 SGN /47/	0,44	15 SGU:CHR /16/	0,85	15 SGU:CHR /3/
181	RKA 40x50x5	0,52	9 SGN /47/	0,68	1*6	0,71	15 SGU:CHR /4/
204	RKA 50x50x5	0,51	9 SGN /27/	0,01	15 SGU:CHR /12/	1,17	15 SGU:CHR /7/
205	RKA 50x50x5	0,51	9 SGN /27/	0	1*5	1,17	15 SGU:CHR /7/
116	RKA 50x50x5	0,49	9 SGN /27/	0,12	15 SGU:CHR /7/	0,13	15 SGU:CHR /12/
312	RKA 50x50x5	0,45	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /12/	0,26	15 SGU:CHR /7/
115	RKA 50x50x5	0,44	9 SGN /23/	0,36	15 SGU:CHR /7/	0,42	15 SGU:CHR /7/
114	RKA 50x50x5	0,41	9 SGN /27/	0,34	15 SGU:CHR /7/	0,42	15 SGU:CHR /7/
249	RKA 50x50x5	0,41	9 SGN /27/	0,01	15 SGU:CHR /12/	0,77	15 SGU:CHR /7/
306	RKA 50x50x5	0,4	9 SGN /47/	0,36	15 SGU:CHR /16/	0,31	15 SGU:CHR /7/
307	RKA 50x50x5	0,4	9 SGN /47/	0,36	15 SGU:CHR /16/	0,31	15 SGU:CHR /7/
185	RKA 50x50x5	0,39	9 SGN /27/	0,02	15 SGU:CHR /3/	0,27	15 SGU:CHR /7/
248	RKA 50x50x5	0,39	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /12/	0,71	15 SGU:CHR /7/
179	RKA 50x50x5	0,36	9 SGN /27/	0,49	15 SGU:CHR /16/	0,95	15 SGU:CHR /7/
180	RKA 50x50x5	0,36	9 SGN /27/	0,49	15 SGU:CHR /16/	0,95	15 SGU:CHR /7/
310	RKA 50x50x5	0,36	9 SGN /27/	0,04	15 SGU:CHR /16/	0,04	15 SGU:CHR /7/
311	RKA 50x50x5	0,36	9 SGN /27/	0,04	15 SGU:CHR /16/	0,04	15 SGU:CHR /7/
314	RKA 50x50x5	0,3	9 SGN /23/	0,04	15 SGU:CHR /15/	0,59	15 SGU:CHR /3/
313	RKA 50x50x5	0,29	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /12/	0,51	15 SGU:CHR /16/
317	RKA 50x50x5	0,29	9 SGN /27/	0,07	0.5*4 + 1*7	0,59	15 SGU:CHR /7/
315	RKA 50x50x5	0,22	9 SGN /27/	0,06	15 SGU:CHR /16/	0,38	15 SGU:CHR /7/
316	RKA 50x50x5	0,21	9 SGN /27/	0,06	15 SGU:CHR /16/	0,36	15 SGU:CHR /7/
188	RKA 50x50x5	0,2	9 SGN /5/	0,59	1*6	0,41	15 SGU:CHR /8/
187	RKA 50x50x5	0,2	9 SGN /5/	0,59	15 SGU:CHR /14/	0,41	15 SGU:CHR /12/
165	L50x6	0,19	9 SGN /27/	0,08	15 SGU:CHR /4/	0	15 SGU:CHR /8/
200	L50x6	0,15	9 SGN /23/	0,08	15 SGU:CHR /1/	0	15 SGU:CHR /21/
203	L50x6	0,13	9 SGN /27/	0,08	15 SGU:CHR /3/	0	15 SGU:CHR /3/
103	RKA 40x40x5	0,11	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /13/	0,07	15 SGU:CHR /15/

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
354	RKA 50x50x5	0,09	9 SGN /45/	0	15 SGU:CHR /13/	0	15 SGU:CHR /14/
176	L50x6	0,08	9 SGN /27/	0,08	15 SGU:CHR /6/	0	15 SGU:CHR /3/
173	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /8/	0	15 SGU:CHR /3/
171	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /1/	0	15 SGU:CHR /6/
169	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /4/	0	15 SGU:CHR /14/
167	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /5/	0	15 SGU:CHR /4/
166	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /2/	0	15 SGU:CHR /13/
170	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /1/	0	15 SGU:CHR /15/
168	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /1/	0	15 SGU:CHR /14/
172	L50x6	0,06	9 SGN /1/	0,08	15 SGU:CHR /11/	0	15 SGU:CHR /5/
356	C 140	0,04	9 SGN /48/	0,01	15 SGU:CHR /17/	0,01	15 SGU:CHR /17/
355	C 140	0,04	9 SGN /48/	0,01	15 SGU:CHR /17/	0,01	15 SGU:CHR /17/

Konstrukcja aluminiowa - tabela

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
156	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	3,92	15 SGU:CHR /7/
155	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /3/	3,92	15 SGU:CHR /7/
158	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	3,92	15 SGU:CHR /7/
157	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /23/	3,92	15 SGU:CHR /7/
154	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /16/	3,92	15 SGU:CHR /7/
153	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /16/	3,92	15 SGU:CHR /7/
160	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /3/	3,91	15 SGU:CHR /7/
159	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	$1*3 + 0.5*4 + 0.6*5$	3,91	15 SGU:CHR /7/
152	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	$0.5*4 + 1*7$	3,91	15 SGU:CHR /7/
151	50x55x3	1,14	9 SGN /27/	0	$0.5*4 + 1*7$	3,91	15 SGU:CHR /7/
162	50x55x3	1,13	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	3,89	15 SGU:CHR /7/
161	50x55x3	1,13	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	3,88	15 SGU:CHR /7/
150	50x55x3	1,13	9 SGN /27/	0	$0.5*4 + 1*7$	3,86	15 SGU:CHR /7/
149	50x55x3	1,12	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /8/	3,86	15 SGU:CHR /7/
164	50x55x3	1,1	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	3,75	15 SGU:CHR /7/
163	50x55x3	1,1	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /3/	3,74	15 SGU:CHR /7/
148	50x55x3	1,07	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /3/	3,62	15 SGU:CHR /7/
147	50x55x3	1,06	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /23/	3,59	15 SGU:CHR /7/
199	50x55x3	1,04	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	3,51	15 SGU:CHR /7/
198	50x55x3	1,01	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	3,37	15 SGU:CHR /7/
190	50x55x3	0,85	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /5/	2,9	15 SGU:CHR /7/
207	50x55x3	0,67	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /12/	2,25	15 SGU:CHR /7/
174	50x55x3	0,64	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /3/	2,23	15 SGU:CHR /7/
175	50x55x3	0,63	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	2,21	15 SGU:CHR /7/
189	50x55x3	0,62	9 SGN /23/	0,02	15 SGU:CHR /7/	1,6	15 SGU:CHR /7/
287	50x55x3	0,54	9 SGN /47/	0,32	15 SGU:CHR /16/	0,04	15 SGU:CHR /12/
131	50x55x3	0,34	9 SGN /45/	0,22	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /14/
144	50x55x3	0,33	9 SGN /27/	0,18	15 SGU:CHR /15/	0,08	15 SGU:CHR /7/
126	50x55x3	0,33	9 SGN /27/	0,18	15 SGU:CHR /15/	0,09	15 SGU:CHR /3/
143	50x55x3	0,31	9 SGN /54/	0,34	15 SGU:CHR /15/	0,05	15 SGU:CHR /14/
125	50x55x3	0,31	9 SGN /54/	0,34	15 SGU:CHR /15/	0,05	15 SGU:CHR /14/
129	50x55x3	0,3	9 SGN /45/	0,08	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /14/

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
127	50x55x3	0,29	9 SGN /45/	0,16	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /14/
134	50x55x3	0,26	9 SGN /47/	0,21	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /13/
218	50x55x3	0,24	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
132	50x55x3	0,24	9 SGN /56/	0,09	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /13/
216	50x55x3	0,24	9 SGN /23/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
133	50x55x3	0,23	9 SGN /47/	0,15	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /13/
209	50x55x3	0,22	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
135	50x55x3	0,21	9 SGN /49/	0,11	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /13/
130	50x55x3	0,21	9 SGN /45/	0,35	0.5*4 + 1*6	0	15 SGU:CHR /14/
212	50x55x3	0,2	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
102	50x55x3	0,19	9 SGN /27/	0,4	15 SGU:CHR /7/	0,73	15 SGU:CHR /7/
128	50x55x3	0,18	9 SGN /45/	0,3	0.5*4 + 1*6	0	0.5*4 + 1*6
197	50x55x3	0,16	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*7	0,05	15 SGU:CHR /1/
101	50x55x3	0,16	9 SGN /23/	0,06	15 SGU:CHR /16/	1,09	15 SGU:CHR /3/
235	50x55x3	0,14	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
233	50x55x3	0,14	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
138	50x55x3	0,12	9 SGN /53/	0,3	15 SGU:CHR /14/	0,15	15 SGU:CHR /14/
120	50x55x3	0,12	9 SGN /53/	0,3	15 SGU:CHR /14/	0,15	15 SGU:CHR /14/
213	50x55x3	0,12	9 SGN /23/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
121	50x55x3	0,12	9 SGN /53/	0,39	15 SGU:CHR /14/	0,26	15 SGU:CHR /14/
139	50x55x3	0,12	9 SGN /53/	0,39	15 SGU:CHR /14/	0,26	15 SGU:CHR /14/
196	50x55x3	0,11	9 SGN /23/	0	0.5*4 + 1*7	0,05	15 SGU:CHR /1/
142	50x55x3	0,11	9 SGN /54/	0,37	15 SGU:CHR /14/	0,24	1*6
124	50x55x3	0,11	9 SGN /54/	0,37	15 SGU:CHR /14/	0,24	1*6
182	50x55x3	0,1	9 SGN /25/	0	1*6	0	1*4 + 0.6*6
193	50x55x3	0,1	9 SGN /25/	0	0.5*4 + 1*7	0	1*3 + 0.5*4 + 0.6*7
284	50x55x3	0,08	9 SGN /23/	0,14	15 SGU:CHR /16/	0,11	15 SGU:CHR /16/
119	50x55x3	0,08	9 SGN /53/	0,32	0.5*4 + 1*6	0,2	0.5*4 + 1*6
137	50x55x3	0,08	9 SGN /53/	0,32	0.5*4 + 1*6	0,2	0.5*4 + 1*6
110	50x55x3	0,08	9 SGN /27/	0,14	15 SGU:CHR /16/	0,11	15 SGU:CHR /16/
123	50x55x3	0,07	9 SGN /45/	0,02	1*6	0,04	15 SGU:CHR /14/
141	50x55x3	0,07	9 SGN /45/	0,02	1*6	0,04	15 SGU:CHR /14/
308	50x55x3	0,07	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	0	15 SGU:CHR /8/
309	50x55x3	0,07	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /7/	0	15 SGU:CHR /1/
122	50x55x3	0,06	9 SGN /53/	0,02	15 SGU:CHR /14/	0,01	15 SGU:CHR /14/
140	50x55x3	0,06	9 SGN /53/	0,02	15 SGU:CHR /14/	0,01	0.5*4 + 1*6
289	50x55x3	0,05	9 SGN /43/	0	15 SGU:CHR /16/	0,08	15 SGU:CHR /7/
217	50x55x3	0,05	9 SGN /23/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
219	50x55x3	0,04	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
283	50x55x3	0,04	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*7	0,16	15 SGU:CHR /1/
109	50x55x3	0,04	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*7	0,16	15 SGU:CHR /1/
210	50x55x3	0,04	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
136	50x55x3	0,04	9 SGN /45/	0,04	15 SGU:CHR /14/	0,04	0.5*4 + 1*6
111	50x55x3	0,04	9 SGN /45/	0,04	15 SGU:CHR /14/	0,04	0.5*4 + 1*6
304	50x55x3	0,04	9 SGN /47/	0	15 SGU:CHR /16/	0,13	15 SGU:CHR /2/
305	50x55x3	0,04	9 SGN /47/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /2/
194	50x55x3	0,04	9 SGN /47/	0	0.5*4 + 1*7	0	1*3 + 0.5*4 + 0.6*7
300	50x55x3	0,04	9 SGN /6/	0	15 SGU:CHR /15/	0,13	15 SGU:CHR /8/
301	50x55x3	0,04	9 SGN /6/	0	15 SGU:CHR /17/	0,13	15 SGU:CHR /8/
303	50x55x3	0,04	9 SGN /6/	0	15 SGU:CHR /15/	0,13	15 SGU:CHR /17/
302	50x55x3	0,04	9 SGN /6/	0	15 SGU:CHR /14/	0,13	15 SGU:CHR /17/



Biblioteka Śląska

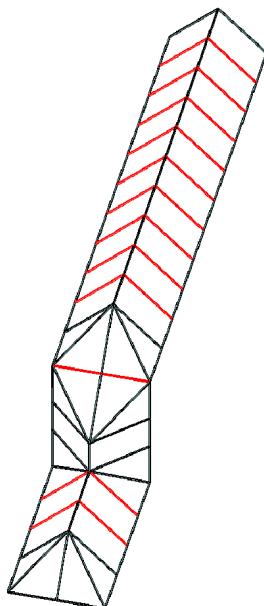
INWENTARYZACJA WRAZ Z EKSPERTYZĄ TECHNICZNĄ SZKLANEGO DACHU NAD
WEJŚCIEM GŁÓWNYM DO BUDYNKU BIBLIOTEKI ŚLĄSKIEJ PRZY PL. RADY EUROPY 1

Pręt	Przekrój	Wykorzystanie przekroju, SGN	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uy	Przypadek	Wykorzystanie przekroju, SGU, uz	Przypadek
299	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /6/
298	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*7	0,13	15 SGU:CHR /6/
295	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*8	0,13	15 SGU:CHR /1/
294	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	15 SGU:CHR /14/	0,13	15 SGU:CHR /1/
292	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /1/
293	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /1/
290	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	15 SGU:CHR /18/	0,13	15 SGU:CHR /1/
291	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /1/
297	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	0.5*4 + 1*6	0,13	15 SGU:CHR /1/
296	50x55x3	0,04	9 SGN /5/	0	15 SGU:CHR /5/	0,13	15 SGU:CHR /1/
288	50x55x3	0,03	9 SGN /27/	0	15 SGU:CHR /17/	0,08	15 SGU:CHR /21/
214	50x55x3	0,03	9 SGN /43/	0	0.5*4 + 1*5	0,05	15 SGU:CHR /1/
285	50x55x3	0,03	9 SGN /47/	0	15 SGU:CHR /14/	0	15 SGU:CHR /14/
286	50x55x3	0,03	9 SGN /47/	0	0.5*4 + 1*6	0	15 SGU:CHR /15/
232	50x55x3	0,03	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
234	50x55x3	0,03	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
215	50x55x3	0,02	9 SGN /27/	0	0.5*4 + 1*5	0,05	15 SGU:CHR /1/
195	50x55x3	0,02	9 SGN /46/	0	0.5*4 + 1*7	0	1*3 + 0.5*4 + 0.6*7
186	50x55x3	0,02	9 SGN /47/	0	1*3 + 0.5*4 + 0.6*5	0	1*3 + 0.5*4 + 0.6*7
208	50x55x3	0,02	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,05	15 SGU:CHR /1/
211	50x55x3	0,02	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,05	15 SGU:CHR /1/
184	50x55x3	0,02	9 SGN /47/	0	1*6	0	0.5*4 + 1*5
230	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
226	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
224	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
228	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
222	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
220	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
227	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
223	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
221	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
225	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
229	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/
231	50x55x3	0,01	9 SGN /1/	0	0.5*4 + 1*5	0,03	15 SGU:CHR /1/

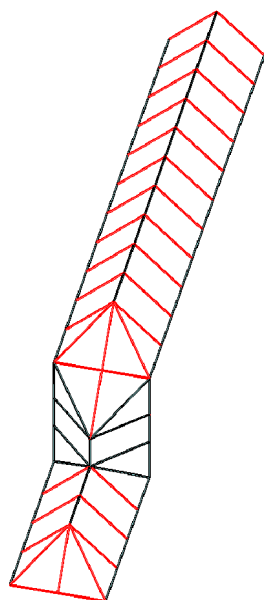
Schemat wytyżenia konstrukcji

Schematy poniżej prezentują elementy, które nie spełniają odpowiednio stanów granicznych nośności oraz użytkowalności (ugięć)

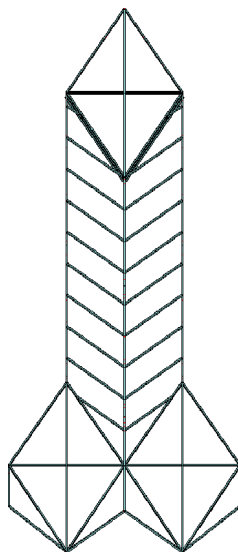
Świetlik poziomy – SGN



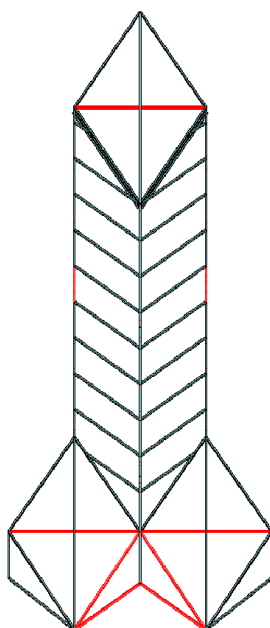
Świetlik poziomy – SGU



Świetlik pionowy – SGN



Świetlik pionowy – SGU



Po zweryfikowaniu stanów granicznych należy stwierdzić, że po wymianie szyb elementy konstrukcji stalowej oraz aluminiowej miejscami przekraczają dopuszczalne stany graniczne zarówno nośności jak i ugięć.

6. WNIOSKI Z PRZEPROWADZONEJ ANALIZY OBLICZENIOWEJ

Przeprowadzona analiza wykazała, że konstrukcja świetlika, która została zaprojektowana w latach 90-tych XX wieku nie jest w stanie przenieść obciążeń.

Zespół ekspercki wskazuje dwa podstawowe czynniki mające wpływ na powyższą sytuację:

- 1) Zmiana sytuacji prawnej w postaci zmiany obowiązujących norm projektowych, która wynika z ciągle poszerzającej się wiedzy technicznej dotyczącej zachowania się konstrukcji pod wpływem działających obciążeń oraz zmiana sposobu podejścia obliczeniowego.
- 2) Zmiana wymagań stawianych współczesnym systemom przeszkleń. W porównaniu do lat 90-tych XX wieku znacząco wzrósł ciężar stosowanych szkła ze względu na zwiększające się wymogi izolacyjności termicznej szklenia.

W związku z powyższym zespół ekspercki wyklucza pozostawienie istniejącej konstrukcji stalowej oraz aluminiowej do ponownego wykorzystania.

7. PROPONOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE

W związku z wykluczeniem możliwości naprawy lub wymiany istniejącego szklenia oraz w związku z wykluczeniem możliwości ponownego wykorzystania istniejącej konstrukcji stalowej i aluminiowej, konstrukcję nośną świetlika należy wymienić aby zapewnić spełnienie wymogów normowych w zakresie stanów granicznych nośności (SGN) i stanów granicznych użytkowości (SGU) oraz oszkląć szybami spełniającymi obowiązujące przepisy w zakresie przepuszczalności cieplnej.

Po powzięciu do wiadomości powyższego, zespół ekspercki przeanalizował istniejącą dokumentację powykonawczą pod kątem możliwości całościowej wymiany konstrukcji.

Analiza wykazała, że istnieje techniczna możliwość montażu nowej konstrukcji na istniejącym, żelbetowym ustroju nośnym, ze względu na to, że przyrost obciążeń dla konstrukcji żelbetowej monolitycznej wynikający ze zmiany systemu szklenia i konstrukcji stalowo-aluminiowej jest relatywnie niski i pozostaje bez wpływu na wykorzystanie przekrojów żelbetowych.

W ramach prac projektowych, związanych z nowym systemem przeszklenia i montażem konstrukcji wsporczej, należy przeanalizować uwzględnienie istniejących podparć i mocowań do istniejącej konstrukcji żelbetowej.

W celu umożliwienia podjęcia prac zmierzających do wykonania wymiany konstrukcji oraz szklenia zespół projektowy odbył trzecią wizję lokalną, mającą miejsce w drugiej połowie listopada 2020 celem wykonania inwentaryzacji stanu istniejącego oraz celem weryfikacji możliwości przeprowadzenia prac budowlanych.

Po analizie dokumentacji oraz po przeprowadzeniu wizji lokalnej utworzono szczegółową inwentaryzację stanu istniejącego ze szczególnym naciskiem na poniższe kwestie:

- 1) geometria istniejącej konstrukcji stalowej i aluminiowej świetlika
- 2) geometria ustroju podporowego.

Inwentaryzacja stanowi załącznik niniejszej ekspertyzy.

8. PODSUMOWANIE

Po dokonaniu analizy aktualnego stanu technicznego oraz stanów granicznych użytkowania oraz nośności, **stwierdzamy, iż obecny stan techniczny przeszklenia jest niezadawalający ze względu na liczne nieszczelności prowadzące do przedostawania się wody opadowej do wnętrza budynku.**

Stwierdzone przekroczone stany graniczne użytkowania, mogły przyczynić się do spękań przeszkleń oraz odkształceń konstrukcji względem uszczelnień a co za tym idzie do występowania przecieków.

Z uwagi na rozległe zacieki i migrację wody pomiędzy profilami i uszczelkami dokładna lokalizacja przecieków nie jest możliwa do zdiagnozowania.

Wg ekspertyzy z października 2016r. przeszklenie na przestrzeni lat użytkowania, wykazuje zanik gazów z przestrzeni międzyszybowych. Skutkuje to znacznym spadkiem właściwości izolacyjnych. Sprawne technicznie szyby powinny być wypełnione gazem w ilości co najmniej 85%.

Nieszczelności konstrukcji świetlika wynikają z zaprzestania pełnienia swojej funkcji przez uszczelnienia systemu przeszklenia z powodu degradacji wywołanej stałą i długotrwałą ekspozycją na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych oraz prawdopodobnie błędów wykonawczych na etapie wykonawstwa.

Istniejąca konstrukcja po wykonaniu analizy wytrzymałościowej opartej o aktualnie obowiązujące normy techniczno-budowlane charakteryzuje się **przekroczeniem dopuszczalnych odkształceń dla normowej kombinacji obciążeń**. W świetle nowych norm stany graniczne nośności dla istniejącej konstrukcji są na granicy dopuszczenia do dalszego użytkowania. Biorąc powyższe pod uwagę, należy podkreślić, że ewentualna wymiana istniejących szyb na nowe, spełniające obecne normy, spowoduje przekroczenie dopuszczalnych obciążeń w stanie użytkowalności (nadmierne ugięcia, odkształcenia) oraz częściowo stanów granicznych nośności.

Analiza wykazała konieczność wymiany konstrukcji stalowej i aluminiowej oraz wymiany przeszklenia z możliwością pozostawienia w niezmienionym stanie konstrukcji żelbetowej.

Nowe przeszklenie należy projektować z zachowaniem pierwotnego podziału geometrycznego przeszkleń, a to ze względu na szczególną architekturę obiektu. Prace projektowe wykonywać w uzgodnieniu rozwiązań projektowych z Inwestorem. Prace projektowe należy wykonać przez osoby posiadające stosowne uprawnienia budowlane.

Nowe przeszklenie wykonywać przy spełnieniu wszystkich norm i wymagań technicznych obowiązujących w dacie złożenia wniosku o pozwolenie na budowę.

Należy zwrócić uwagę, aby wymienić w trybie pilnym spękane i uszkodzone szyby.



Biblioteka Śląska

INWENTARYZACJA WRAZ Z EKSPERTYZĄ TECHNICZNĄ SZKLANEGO DACHU NAD
WEJŚCIEM GŁÓWNYM DO BUDYNKU BIBLIOTEKI ŚLĄSKIEJ PRZY PL. RADY EUROPY 1

Analizę stanu istniejącego przeprowadzono w zgodności z przepisem § 206 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.) oraz § 204 ust. 5 ww. rozporządzenia.

KONIEC

9. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



fot. 1 - Świetlik poziomy - połączenie części poziomej z rombem



fot. 2 - Świetlik poziomy - naroże części poziomej przy połączeniu z rombem



fot. 3 - Świetlik poziomy - listwa części poziomej przy połączeniu ze stropem



fot. 4 - Świetlik poziomy - listwa części poziomej przy połączeniu ze stropem



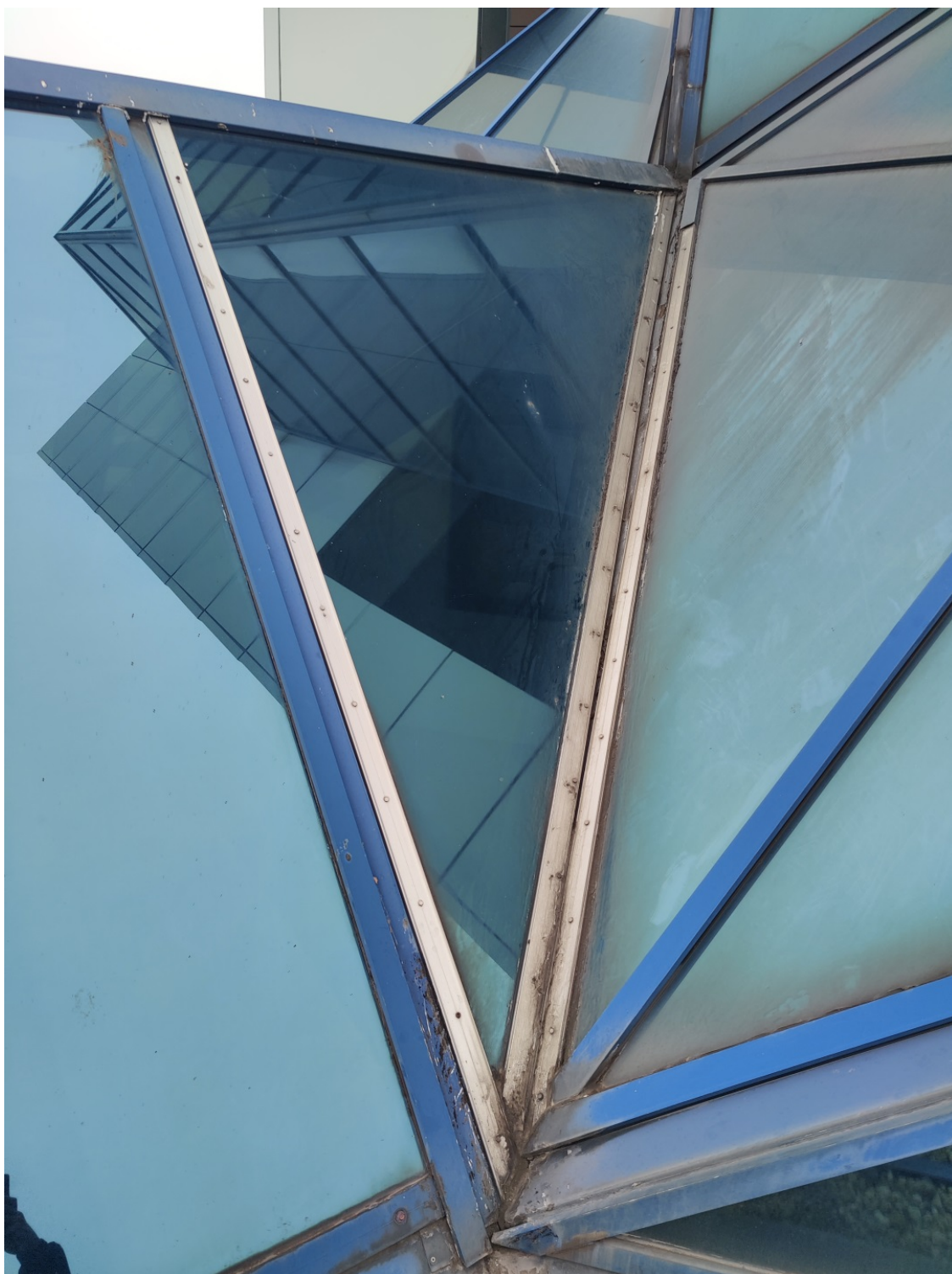
fot. 5 - Świetlik poziomy - listwa części poziomej przy połączeniu ze stropem



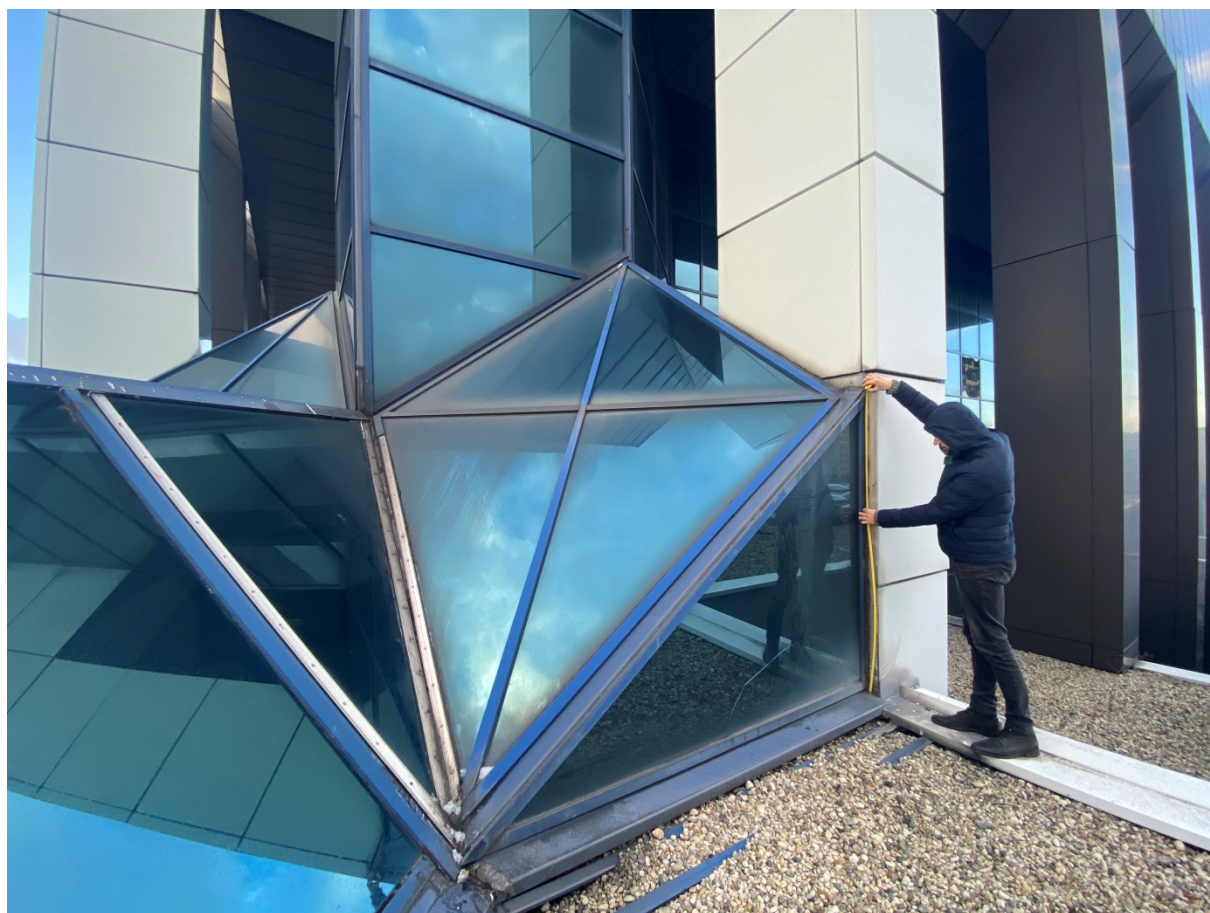
fot. 6 - Świetlik poziomy - listwa części poziomej przy połączeniu ze stropem



fot. 7 - Świetlik poziomy - grąń świetlika nad wejściem



fot. 8 - Świetlik pionowy - połączenie świetlika poziomego i pionowego



fot. 9 - Świetlik pionowy – podstawa i romby dolne



fot. 10 - Świetlik pionowy - połączenie przy podstawie



fot. 11 - Świetlik pionowy - połączenie przy podstawie



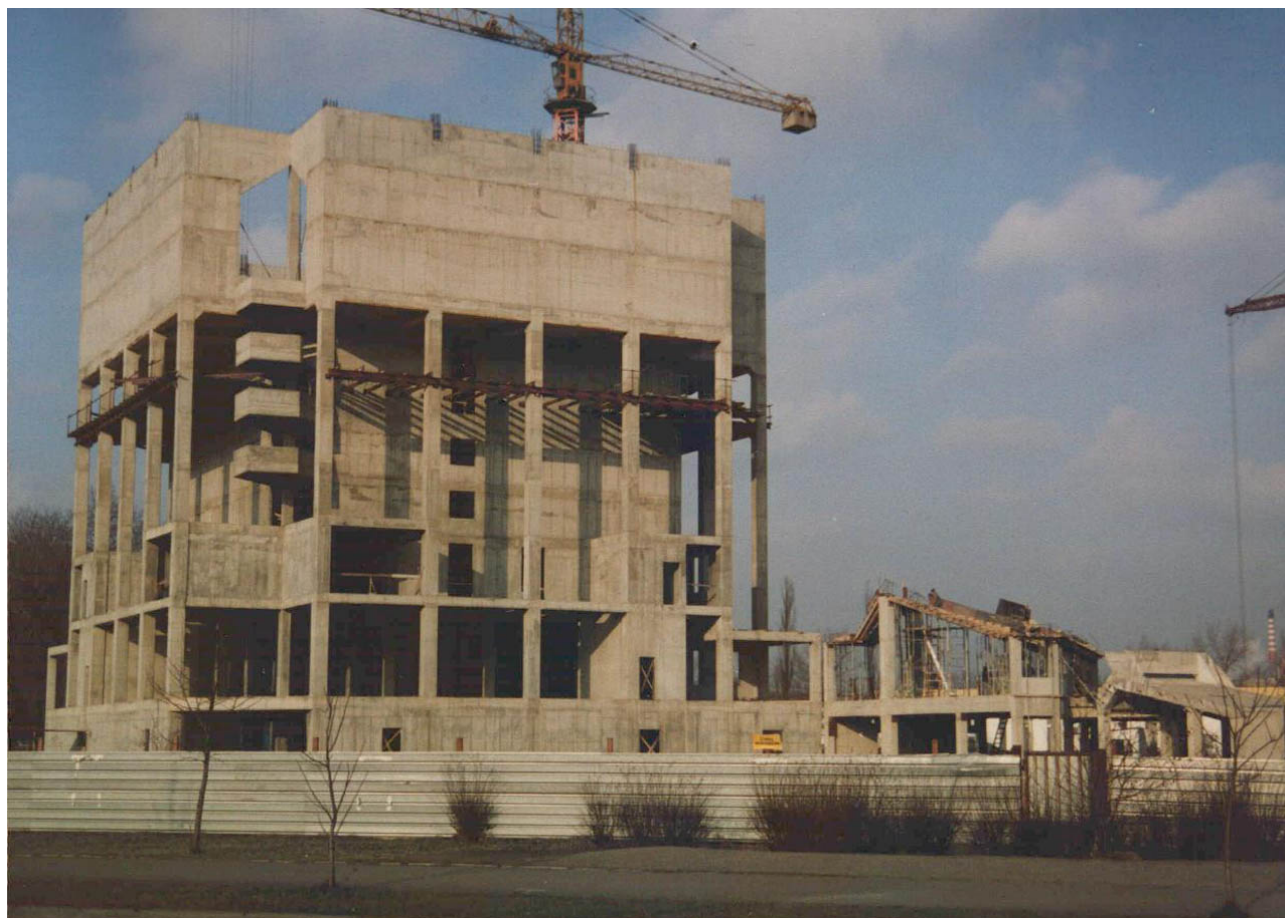
fot. 12 - Świetlik pionowy - połączenie przy podstawie



fot. 13 - Świetlik pionowy – krawędź wewnętrzna rombu dolnego



fot. 14 - Świetlik pionowy - trójkąt przy podstawie



fot. 15 – Stan surowy otwarty z widoczną konstrukcją żelbetową wsporcą świetlika pionowego (źródło:
<https://www.statyk.pl/realizacje/biblioteka-slaska-plac-rady-europy-nr1-w-katowicach/>)



fot. 16 – Stan surowy otwarty z widoczną konstrukcją żelbetową wsporcą świetlika pionowego (źródło:
<https://www.statyk.pl/realizacje/biblioteka-slaska-plac-rady-europy-nr1-w-katowicach/>)



fot. 17 – Stan surowy otwarty z widoczną konstrukcją żelbetową wsporcą świetlika poziomego (źródło:
<https://www.statyk.pl/realizacje/biblioteka-slaska-plac-rady-europy-nr1-w-katowicach/>)

Bibliografia

Pabian, m. i. (2015, 3). Identyfikacja zjawiska powstawania przebarwień na powłoce niskoemisyjnej szkła stosowanego w szybach zespolonych i jego eliminacja. *Szkło i Ceramika*, strony 18-21.