

# Dokumentacja Techniczna sporządzona przez petenta

<p><b>A. Opis</b></p> <p><b>1. Ogólnie</b></p> <p>Świetliki LANTERVOUTE 330 i LANTERVOUTE 600 składają się z samonośnych przezroczystych giętych płyt z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym. Te elementy układane są na konstrukcji nośnej tworzącej świetlik, gdzie pasmo oświetleniowe ma do 6 m szerokości i praktycznie nieograniczoną długość,</p> <p><b>2. Elementy</b></p> <p><b>2.1 Opis płyt giętych Lantervoute</b></p> <p><b>2.11 Ogólnie</b></p> <p>Elementy gięte obejmują dwa modele, płyty z pojedynczą lub podwójną ścianką:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LANTERVOUTE 330, charakteryzuje się promieniem wygięcia 3,30 m.</li> <li>• LANTERVOUTE 600, charakteryzuje się promieniem wygięcia 6,00 m.</li> </ul> <p><b>2.12 CHARAKTERYSTYKI GEOMETRYCZNE</b> (patrz rys. 1 i 2)</p> <p>Są one podane w tabeli 1, na końcu dokumentacji. Inne charakterystyki geometryczne określone są na rysunkach 1 i 2, na końcu dokumentacji. Żebrowanie brzegów, wpust i wypust (wewnętrzny i zewnętrzny) pozwala na łączenie elementów.</p> <p><b>2.13 Skład</b></p> <p><b>2.111 Włókno szklane</b></p> <p>Mat „UNIFLO” nitka ciągła.</p> <p><b>2.112 Żywica (gatunek standardowy)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• żywica ortoftalowa? stabilizowana promieniami UV.</li> <li>• Aspekt produktu gotowego; jasny, przezroczysty.</li> <li>• Znakowanie płyt nie obejmuje szczególnych referencji dotyczących rodzaju żywicy.</li> </ul> <p><b>2.14 Powlekanie</b></p> <p>Elementy LANTERVOUTE są zawsze zabezpieczane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• folią poliestrową „MELINEX” o grubości <math>20\pm 0,5</math> mikrona, nakładaną na powierzchnię w trakcie laminowania, co ma na celu opóźnić zniszczenie i rozwłóknienie powierzchni. Elementy są więc określane ELYX.</li> <li>• Na żądanie powierzchnia zewnętrzna może być zabezpieczona folią winylową „TEDLAR” o grubości 25 mikronów nakładaną w trakcie laminowania, która zapewnia lepszą wytrzymałość na zmiany pogody i szkodliwe działanie czynników korozyjnych. Elementy tak zabezpieczone nazywane są ELYT.</li> </ul> <p><b>2.15 Charakterystyki fizyczne i Specyfikacje</b></p> <p>Są one określone w tabelach 2 i 3 na końcu dokumentacji.</p> <p><b>2.16 Przepuszczalność świetlna</b></p> <p>Współczynniki przepuszczalności świetlnej nowych nie zanieczyszczonych elementów giętych LANTERVOUTE w zależności od kolorów są następujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bezbarwny: 78%</li> <li>• żółty: 65%</li> <li>• Błękitny (jasny niebieski): 63%</li> <li>• Opalowy: 52%</li> </ul> <p>(tolerancja <math>\pm 5</math> % w zależności od grubości) Norma referencji: NF EN 1013-1 (1997), §6.1.</p>	<p><b>2.17 Starzenie się</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy LANTERVOUTE pokryte folią poliestrową „MELINEX” (zabezpieczenie ELYX) posiadają klasę A1, według § 5.4 normy NF EN 1013-1. Po ekspozycji 11,5 GJ/m<sup>2</sup> odpowiadającej poziomowi 1 naświetlenia według § 7.1 tej normy, przepuszczalność świetlna (według § 7.2) jest utrzymana na minimalnym poziomie 85% specyfikacji początkowej, a wskaźnik żółknięcia (według § 7.3) nie ulega zmianie więcej niż 20%.</li> <li>• Elementy LANTERVOUTE pokryte folią winylową „TEDLAR” (zabezpieczenie ELYT) posiadają klasę A0, według § 5.4 normy NF EN 1013-1. Po ekspozycji większej niż 18 GJ/m<sup>2</sup> odpowiadającej poziomowi 0 naświetlenia według § 7.1 tej normy, przepuszczalność świetlna (według § 7.2) jest utrzymana na minimalnym poziomie 85% specyfikacji początkowej, a wskaźnik żółknięcia (według § 7.3) nie ulega zmianie więcej niż 20%.</li> </ul> <p><b>2.19 Izolacja termiczna</b></p> <p>Współczynnik U przepuszczalności termicznej tych świetlików jest równy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• świetlik o pojedynczej ściance: <math>U=6,00</math> W/m<sup>2</sup>.K</li> <li>• świetlik o podwójnej ściance: <math>U=3,20</math> W/m<sup>2</sup>.K</li> </ul> <p><b>2.2 Akcesoria</b></p> <p><b>2.21 Krańcowe ścianki boczne (tympany)</b> (patrz rys. 3a, 3b i 3c)</p> <p>Elementy z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym, jak również pianka PU w przypadku tympanów izolowanych, w odcieniu białym półprzezroczyste, posiadające żebrowanie w górnej części pozwalające na łączenie z żebrami elementów giętych. Te ścianki boczne pozwalają zamknąć zakończenie świetlika.</p> <p><b>Skład i masa</b></p> <p>Tympany pojedyncze: 300g/m<sup>2</sup>Mat włókno szklane, 1100 g/m<sup>2</sup> żywica poliestrowa, 200 g/m<sup>2</sup> żywica specjalna do powleczenia powierzchni, 50g/litr odcień biały (dwutlenek tytanu), 20 g/litr nadtlenu dla masy całkowitej 1670g/ m<sup>2</sup> powierzchni rozwiniętej +/- 12%.</p> <p>Tympany izolowane: identycznie jak tympan pojedynczy i 20 mm płyty z poliuretanu piankowego o gęstości 32 kg/m<sup>3</sup> przyciętej na zakończeniu otwartym świetlika, oraz powłoka z włókna szklanego + żywica masy dodatkowej +/- 850g/m<sup>2</sup>.</p> <p><b>2.22 Murłata (podkładzina)</b> ( patrz rys. 4)</p> <p>Blacha stalowa galwanizowana, klasy Z 350, grubość 2 i 3 mm, wyginana według wymiarów.</p> <p><b>2.23 Śruby montażowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Śruba samogwintująca ze stali cementowanej z główką obtrąsniętą poliamidem Ø 6,3 mm, długość 19 mm (do mocowania płyt na murłacie lub konstrukcji albo murłatów na konstrukcji).</li> <li>• Podkładka aluminiowa Ø 27 x 7 mm, grubość 1mm (do mocowania płyt).</li> <li>• W przypadku mocowania murłatów na konstrukcji betonowej, śruby są zastępowane odpowiednimi kołkami (HILTI HME M8, lub podobnymi).</li> </ul> <p><b>2.24 Przegroda zamykająca</b></p> <p>Uszczelka modułowa z pianki polietylenowej, grubość 25 mm dla świetlików o pojedynczej lub podwójnej ściance.</p> <p><b>2.25 Rozpórki</b> (patrz rys.5b)</p> <p>Rozpórki używane do świetlików o podwójnej ściance są w kształcie Z ze stali galwanizowanej, klasy Z 275.</p>
--	--

<p><b>3. Produkcja, kontrola i znakowanie</b></p> <p><b>3.1 Produkcja</b> Produkcja odbywa się nieprzerwanie na maszynach N4 i N5 Spółki BRIANZA-PLASTICA w fabryce Carate Brianza (Italie).</p> <p><b>3.2 Kontrole</b> Są określone w tabelach 4, 5 i 6, na końcu dokumentacji.</p> <p><b>3.3 Znakowanie</b> Płyty gięte LANTERVOUTE posiadają na wewnętrznej stronie żebrowanych brzegów, znakowanie drukowane na papierze (kolor błękitny dla ścianek zewnętrznych a biały dla ścianek wewnętrznych) impregnowanych żywicą poliestrową:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B.P. (referencja producenta BRIANZA PLASTICA).</li> <li>• LV (dla LANTERVOUTE)</li> <li>• 330 lub 600 (co określa promień wygięcia)</li> <li>• A.T. 2/03-1026 (referencja Zaświadczenia Technicznego)</li> <li>• ŚCIANKI ZEWNĘTRZNE lub ŚCIANKI WEWNĘTRZNE.</li> </ul>	<p>Element jest układany luźno na murłacie, aby sprawdzić strzałkę ugięcia i ustawienie kątowe.</p> <p>Element jest mocowany na murłacie za pomocą dwóch śrub, w części przyległej do płyty.</p> <p><b>4.4 Mocowanie ścianek bocznych (tympanów).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na suporcie metalowym: w tym przypadku, mocuje się tympany na zagiętym brzegu, za pomocą śruby samogwintującej o średnicy 6,3 mm i podkładek, 3 na metr.</li> <li>• Na suporcie betonowym lub drewnianym: w tym drugim przypadku mocuje się na stalowym kątowniku ścianki bocznej za pomocą śruby samogwintującej o średnicy 6,3 mm i podkładek, 3 na metr.</li> </ul> <p><b>4.5 Rozpiętości i obciążenia dopuszczalne</b> Elementy są produkowane na zamówienie o podanej rozpiętości. Tabela 7 na końcu dokumentacji, określa maksymalny dopuszczalny prześwit w zależności od obciążenia śniegiem. Te rozpiętości ustala się, biorąc jako dopuszczalne obciążenie ciągłe jedną trzecią obciążenia niszczonego przyłożonego na połowie łuku. W warunkach układania określonego paragrafem 4.1, obciążenia rosnące dopuszczalne (biorąc pod uwagę szczególne siły zewnętrzne, jakim mogą podlegać te budowle) są 90daN/m<sup>2</sup>.</p>
<p><b>4. Układanie</b></p> <p><b>4.1 Warunki ogólne układania (patrz rys. 5a, 5b i 5c)</b> Elementy są mocowane na 2 podporach. Płyty są nakładane na siebie na skrajne żebra. Kierunek nakładania jest przeciwny do kierunku opadów i dominujących kierunków wiatrów. Wypust ściękowy (odpływ) wynosi 200 mm dla cięciwy do 2,30 m i 150 mm ponad 2,30 m.</p>	<p><b>5. Organizacja układania i montażu</b> Układanie wykonuje przedsiębiorstwo specjalizujące się w dziedzinie pokryć dachowych. Spółki BERNARD VINCENT ENTREPRISES i PLASTI-BAT, dystrybutorzy we Francji, posiadają takie same uprawnienia jak spółka BRIANZA-PLASTICA.</p>
<p><b>4.2 Warunki dla podpór</b> Podpory będą kalkulowane na wytrzymałość na siły przenoszone przez świetliki pod ciężarem śniegu i pod działaniem wiatru. Uproszczona formuła pozwalająca wymiarować podpory LANTERVOUTE jest następująca:</p> <p>Siła pozioma = <math>P \times L^2/8f</math> Gdzie: P =ekstremalne obciążenie klimatyczne (kg w odniesieniu na 1 m długości) L =cięciwa (m) f =strzałka ugięcia (m) Kąt nachylenia konstrukcji lub murłaty jest kalkulowany w następujący sposób: <math>\sin \alpha = \text{cięciwa}/2R</math>. W przypadku konstrukcji metalowej, ogólnie posiada ona kotwy lub inne środki przeznaczone do zapewnienia jej stabilności. Grubość suportów z wyginanej blachy (wchodzących w skład konstrukcji) zależy od rozpiętości, jednak nie może być mniejsza niż 2 mm.</p>	<p><b>6. Konserwacja</b> Elementy przezroczyste nie wymagają konserwacji szczególnej poza myciem i płukaniem. Ewentualnie mechanizmy i akcesoria do otwierania są przedmiotem okresowej konserwacji.</p> <p><b>B. Wyniki eksperymentalne</b> <b>Nomenklatura prób</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obciążenie ciągłe malejące na ½ łuku i obciążenie ciągłe wzrastające na sklepieniu całkowitym: - pochodzenie CSTB, ref. CR 22551 z 23 października 1985.</li> <li>• próby identyfikacji ścianek z poliestru zbrojonego włóknem szklanym: - Pochodzenie LNE, ref. 504326 z 22 listopada 1985.</li> <li>• Próby przepuszczalności świetlnej i starzenia się są według normy NF EN 1013-1.</li> <li>• Wyniki prób wykonanych i kontrolowanych w czasie produkcji i na wyrobie gotowym.</li> </ul>
<p><b>4.3 Mocowanie płyt (patrz rys. 4, 5 i 6)</b> Elementy mocowane są na dwóch równoległych bocznych podporach na konstrukcji/ murłacie metalowej lub murłacie metalowej wymiennej. Grubość blachy galwanizowanej jest zależna od rozpiętości.</p>	<p><b>C. Referencje</b> Świetliki o promieniu 6 m są produkowane od 1971, a te o promieniu 3,3 m od 1979 roku. Te elementy mają liczne zastosowania, w tym we Francji, gdzie pierwsze zamontowano w 1981 roku i to wyłącznie za pomocą LANTERVOUTE 330.</p>

## Tabele i rysunki Dokumentacji Technicznej

**Tabela 1 – Charakterystyki geometryczne (§ 2.12)**

	Typ płyty	
	LANTERVOUTE 330	LANTERVOUTE 600
Szerokość całkowita (mm)	1075	1080
Szerokość użytkowa (mm)	1000	1000
Wysokość żebrowania (mm)	45	61
Odstęp między żebrami (mm)	250	250
Maksymalna długość produkcyjna (mm)	4840	8100
Promień gięcia (m)	3,30	6,00

**Tabela 2 – Specyfikacje i tolerancje ścianek z żywicy standard LANTERVOUTE 330 (§ 2.15)**

Charakterystyki	Ścianka górna świetlików o podwójnych ściankach i świetlików o pojedynczej ściance	Ścianka dolna świetlików o podwójnych ściankach
Grubość całkowita (mm)	1,3 ±5%	1,0 ±5%
Grubość folii zabezpieczającej na każdej stronie płyty (mikrony) (*)	20 ± 0,5	20 ± 0,5
Masa włókien szklanych (g/m <sup>2</sup> powierzchni rozwiniętej)	550 ± 10%	410 ± 10%
Masa całkowita (g/m <sup>2</sup> powierzchni rozwiniętej)	1715 ± 6%	1473 ± 6%

\* W przypadku zabezpieczenia TEDLAR na stronie górnej, grubość folii wynosi 25 mikronów

**Tabela 3 - Specyfikacje i tolerancje ścianek z żywicy standard LANTERVOUTE 600 (§ 2.15)**

Charakterystyki	Ścianka górna świetlików o podwójnych ściankach i świetlików o pojedynczej ściance	Ścianka dolna świetlików o podwójnych ściankach
Grubość całkowita (mm)	1,7 ±5%	1,1 ±5%
Grubość folii zabezpieczającej na każdej stronie płyty (mikrony) (*)	20 ± 0,5	20 ± 0,5
Masa włókien szklanych (g/m <sup>2</sup> powierzchni rozwiniętej)	750 ± 10%	490 ± 10%
Masa całkowita (g/m <sup>2</sup> powierzchni rozwiniętej)	2580 ± 6%	1620 ± 6%

\* W przypadku zabezpieczenia TEDLAR na stronie górnej, grubość folii wynosi 25 mikronów

**Tabela 4 – Kontrola odbioru surowców (§ 3.2)**

	Metoda	Tolerancja	Częstotliwość
Żywica poliestrowa	Czas gęstnienia w 25°C (pik izotermiczny)	6'50" ±20" 170° + 170° (wartość prógowa)	Każda cysterna
Włókno szklane	MAT CIĄGŁY ciężar na m <sup>2</sup>	±6%	Każda rolka około 150 metrów bieżących
Folia do powlekania - grubość - przyczepność	Ciężar właściwy EN 1013-2 § 11.5	-0,0015 mm pokrycie	5 pobrań/rolki(*) każda rolka

(\*) każda rolka jest określana i sprawdzana przez producenta.

**Tabela 5 – Kontrola na hali producenta (§ 3.2)**

	<b>Metoda</b>	<b>Tolerancja</b>	<b>Częstotliwość</b>
Gramatura szkła	Waga EN 1013-2 § 4.2	30 % (± 6 %)	Każda rolka 150 mb
Gramatura żywicy	Waga i przez porównanie	70 % (± 4 %)	Każde 150 mb
Ciężar metra bieżącego płyty	Waga	- 5 %	3 x na zmianę roboczą w ciągu 8 godzin
Grubość ścianki	EN 1013-2 11.2	- 0,15 mm	3 x na zmianę roboczą w ciągu 8 godzin
Kontrola geometrii - profil poprzeczny  - szerokość  - długość	EN 1013-1 § 6.4.3.5.6  § 6.4.3.3  § 6.4.3.4	Ref. próbka kontrolna na maszynie - 7 mm (*)  - 12 mm	Ciągle Każda płyta mierzona elektronicznie] Każda płyta mierzona elektronicznie
Aspekt - stan powierzchni - widoczne braki	EN 1013-2 § 5.1.2.3 EN 1013-2 § 5.2	Dziury, spękania Pęcherzyki powietrza >0,5 mm	Każda płyta Każda płyta
Polimeryzacja	EN 1013-2 § 11.3	Nie zadowalająca jedna z referencji	2 x na zmianę roboczą
Przepuszczalność świetlna	LUKSOMETR	- 5% wartości	Przy każdej wymianie żywicy (minimum 1 na zmianę roboczą)
Twardość	EN 1013-2 § 11.3	Między 44 a 69	Przy każdej wymianie żywicy
Folia zabezpieczająca	EN 1013-2 § 11.4.2	1 minuta zanurzenia	1 na zmianę roboczą
Integralność MELINEX lub TEDLAR	Bezpośrednie ogrzewanie płomieniem gazowym	Pęknięcie pęcherzy	1 na zmianę roboczą

(\*) Na szerokości użytkowej płyty i na długości obrzeża dwóch żeber dolnych. Kontrola jest ciągła, nie tylko produkowanej płyty na urządzeniu konformującym, ale po odcięciu na wymiar przesuwają się one na wzorec do kontroli swojej długości.

**Tabela 6 – Kontrole statyczne próbek pierwotnych (§ 3.2)**

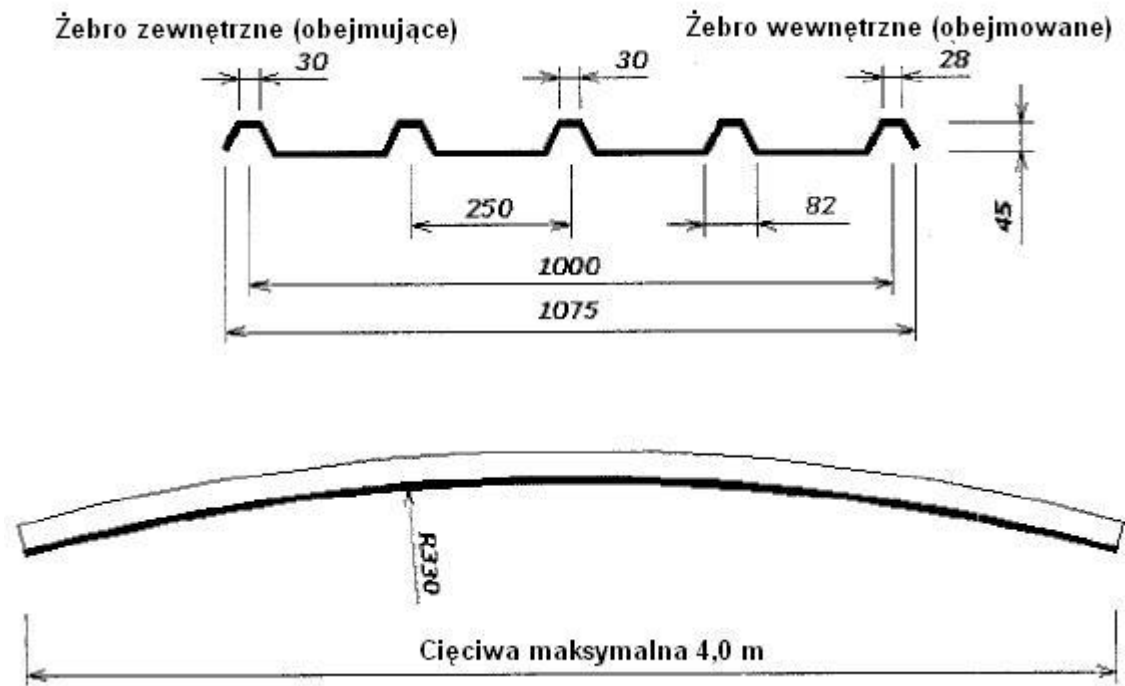
	<b>Metoda</b>	<b>Tolerancja</b>	<b>Częstotliwość</b>
Własności mechaniczne Wytrzymałość na zginanie	ASTM D790	± 10%	Co miesiąc
Współczynnik zginania	ASTM D790	± 10%	Co miesiąc
Wytrzymałość na rozciąganie	ASTM D638	± 10%	Co miesiąc
Współczynnik rozciągania	ASTM D638	± 10%	Co miesiąc
Przepuszczalność świetlna - stan nowy - obróbka wodą - lampxenotest 1000 H	NF P 38-301 § 2.4.2.2 Obróbka wodą 100°C 2 H LUKSOMETR LUKSOMETR NF P 38-301 § 2.4.2.3	73 % wartości progowej 63 % wartości progowej odchylenie 10 % między 400 a 700 mm	2 x w miesiącu 2 x w miesiącu Co 2 lata
Wpływ stabilizowania - twardość Barcola	EN 1013-2 § 11.3 (przy 80°C)	EN 1013-2 + 10 %	Raz w miesiącu
Wchłanianie wody przy 23 °C	NF P 38-301 § 2.4.1.1	< 5 mg/cm <sup>2</sup>	Raz w miesiącu

Uwaga: Norma NF P 38-301 anulowana służy jako dokument referencyjny dla pewnych metod kontroli, w oczekiwaniu na przegląd serii norm NF EN 1013.

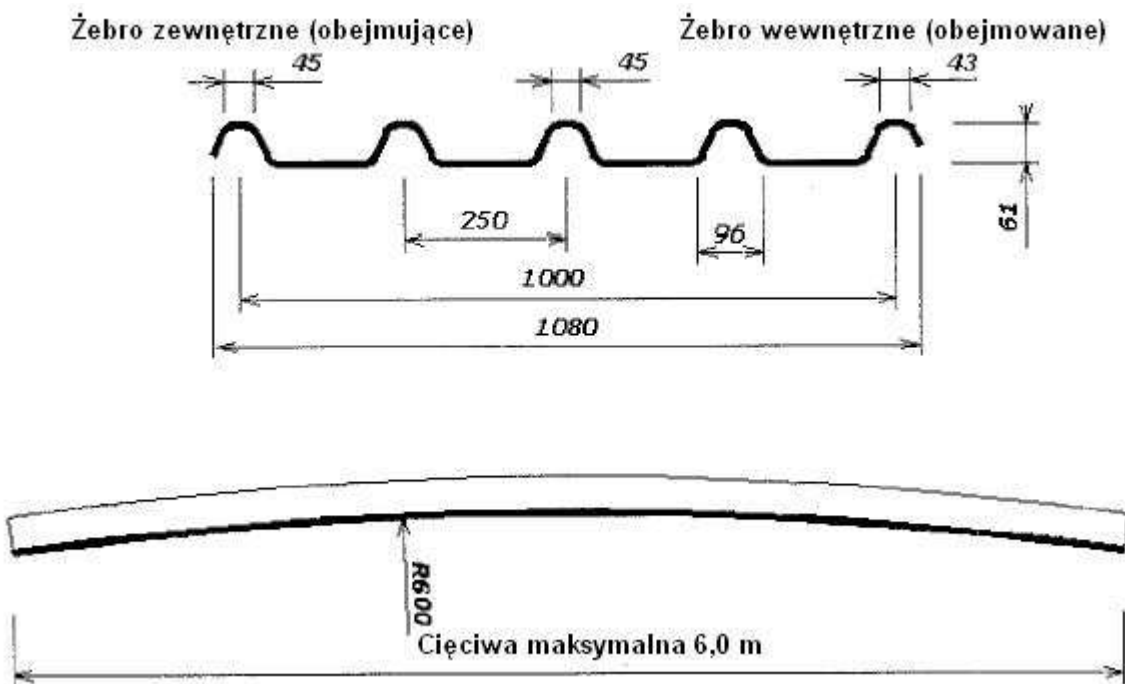
**Tabela 7 – Dopuszczalne normalne obciążenie śniegiem (daN/m<sup>2</sup>) w zależności od rozpiętości (§ 4.4)**

Typ systemu	ROZPIĘTOŚĆ (m) (*)							
	2,50	3,00	3,50	3,80	4,00	4,50	5,00	8,00
LANTERVOUTE 330	200	100	63	57	53	-	-	-
LANTERVOUTE 600	-	-	-	92	82	64	52	35

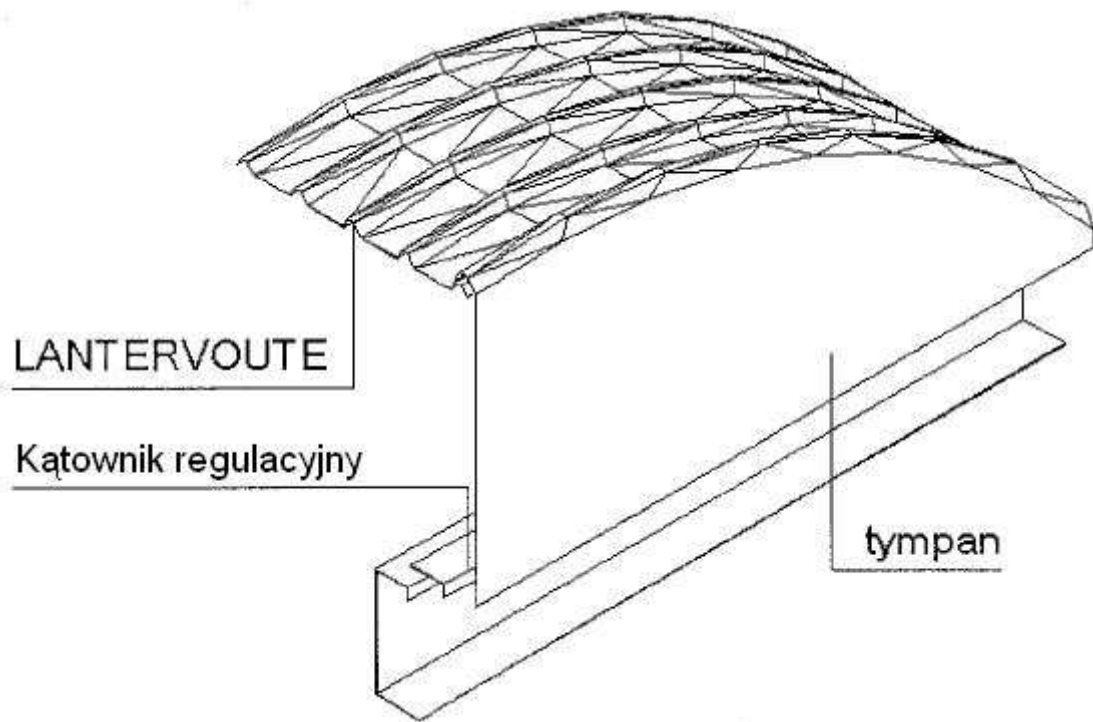
(\*) pomiar wewnątrz konstrukcji lub murlaty



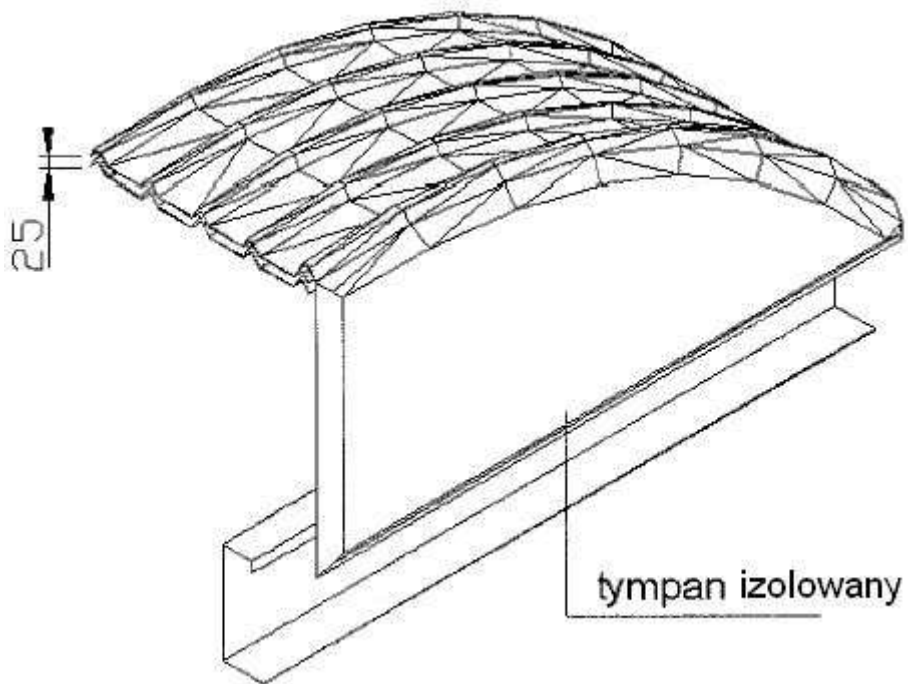
Rysunek 1 – LANTERVOUTE promień 330



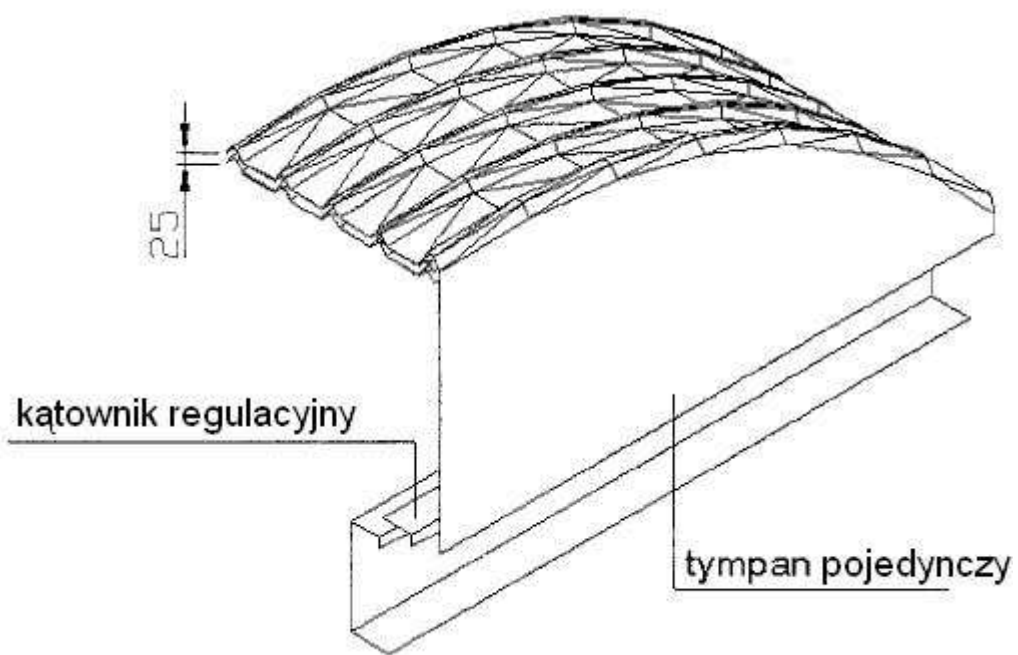
Rysunek 1 – LANTERVOUTE promień 600



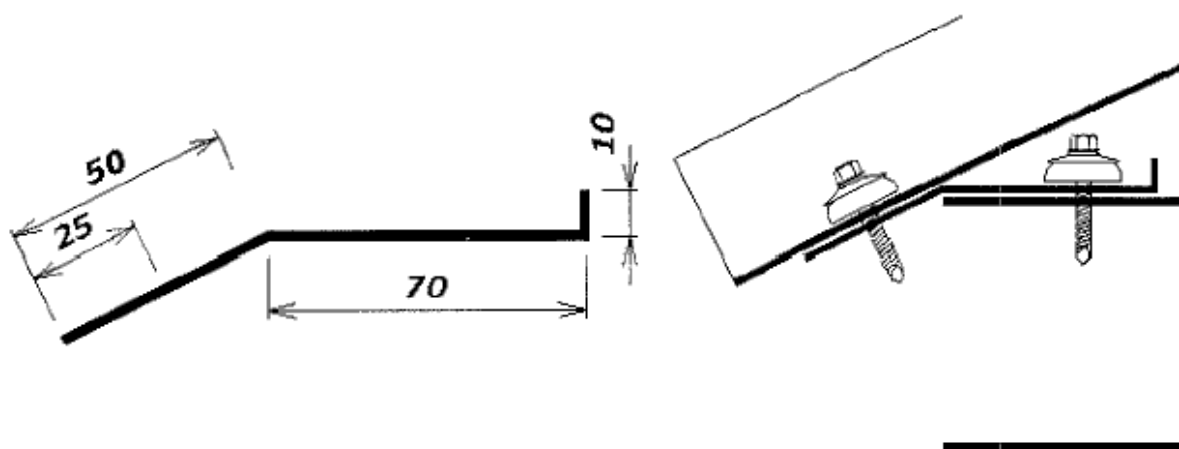
Rysunek 3a – Światlik o pojedynczej ścianie



Rysunek 3b – Światlik o podwójnej ścianie (z izolowanym tympanem)

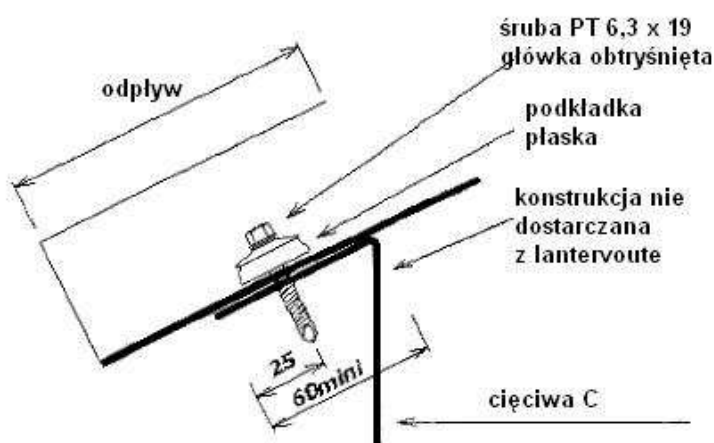


*Rysunek 3c – Światlik o podwójnej ścianie (z pojedynczym tympanem)*



*Rysunek 4 – Murlata*

-świetlik o pojedynczej ściance

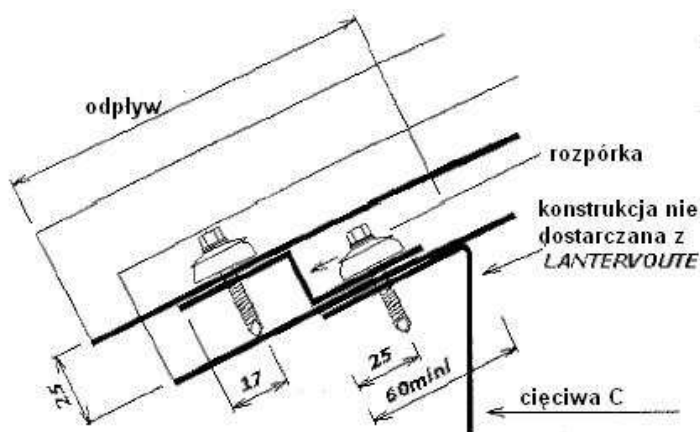


Mocowania (dla jednego modułu)

- 16 śrub samogwintujących 6,3 x 19 z główką obtryśniętą
- 16 podkładek płaskich 27 x 7
- 2 m uszczelki z polietylenu

Rysunek 5a – Świetlik o pojedynczej ściance

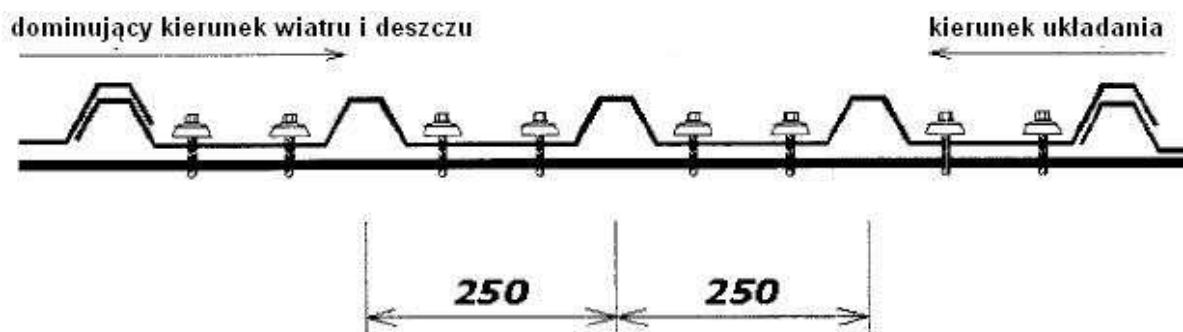
-świetlik o podwójnej ściance



Mocowania (dla jednego modułu)

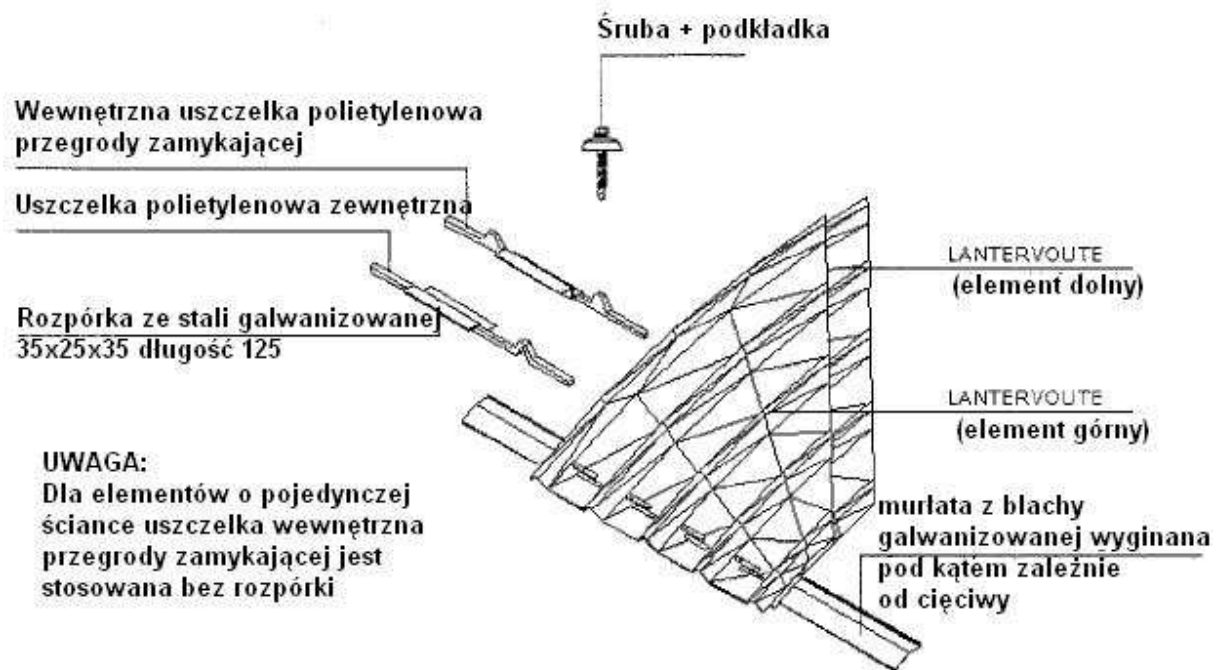
- 16 śrub samogwintujących 6,3 x 19 z główką obtryśniętą
- 16 śrub samogwintujących 6,3 x 19 normalnych
- 16 podkładek płaskich 27 x 7
- 16 rozporok 35 x 25 x 35 125, grubość 20/10
- 2m podwójnej uszczelki polietylenowej

Rysunek 5b – Świetlik o podwójnej ściance



Rysunek 5c – rozmieszczenie mocowania (Lanterwoute 330)





*Rysunek 6 – Szczegóły zakładania przegrody zamykającej*