

FUNDAMENT BALASTOWY PV 12°

ZAV30

Podstawa balastowa HDPE do montażu modułów fotowoltaicznych

Dokumentacja techniczna • instrukcja montażu • użytkowanie i kontrola



Zdjęcie poglądowe podstawy balastowej. Kolor i detale wyposażenia mogą zależeć od partii.

Kod dostawcy ZAV30	Kąt nachylenia 12°
Masa własna 3 kg / szt.	Maks. masa wypełnienia 60 kg / szt.

Oficjalny dystrybutor w Polsce
LED EUROPE SP. Z O.O.

INSTRUKCJA TECHNICZNA I MONTAŻOWA DYSTRYBUTORA

1. Status dokumentu i zakres odpowiedzialności

WAŻNE

Dokument został opracowany przez Led Europe jako oficjalnego dystrybutora produktu w Polsce, na podstawie danych dostawcy, karty technicznej, materiałów handlowych oraz raportu badań materiału HDPE. Określa zasady doboru, montażu, napełniania i eksploatacji podstawy balastowej. Nie zastępuje projektu konstrukcyjnego, oceny nośności dachu ani obliczeń wiatru i śniegu dla konkretnego obiektu.

Określenie „Fundament Balastowy” jest nazwą handlową elementu montażowego. Nie oznacza fundamentu budowlanego w rozumieniu przepisów budowlanych i nie zwalnia projektanta ani wykonawcy z obowiązku właściwego zaprojektowania konstrukcji wsporczej instalacji PV.

Dokument dotyczy podstawy balastowej z HDPE o stałym kącie 12°, przeznaczonej do instalacji modułów w orientacji poziomej. Podstawowym wariantem jest zastosowanie dwóch podstaw pod jeden moduł.

2. Identyfikacja produktu

Pozycja	Dane
Nazwa handlowa Led Europe	Fundament Balastowy PV 12°
Nazwa techniczna	Podstawa balastowa HDPE do napełniania medium płynnym lub suchym piaskiem
Kod dostawcy / model	ZAV30
EAN	3800170243088
Dystrybutor w Polsce	Led Europe sp. z o.o., ul. Starorudzka 12E, 93-418 Łódź
Przeznaczenie	Montaż modułów fotowoltaicznych na projektowanych powierzchniach płaskich i na gruncie
Sposób obciążenia	Medium płynne albo suchy piasek - maksymalnie 60 kg wypełnienia na jedną podstawę

3. Przeznaczenie i ograniczenia zastosowania

- Dachy płaskie o nośności potwierdzonej przez osobę uprawnioną oraz przygotowane podłoże gruntowe.
- Montaż modułu w orientacji poziomej, przy użyciu dwóch podstaw na jeden moduł.
- Powierzchnie betonowe oraz inne podłoża wyłącznie po potwierdzeniu ich nośności, równości, odporności na nacisk i współczynnika tarcia.
- Powierzchnie z membraną dachową tylko po zastosowaniu warstwy separacyjno-ochronnej zaakceptowanej przez projektanta dachu i producenta membrany.
- Instalacje tymczasowe lub odwracalne na gruncie pod warunkiem wykonania projektu i zabezpieczenia przed osiadaniem, podmywaniem oraz zarastaniem.

NIE TRAKTOWAĆ JAKO SYSTEMU UNIWERSALNEGO

Sama masa podstawy nie przesądza o bezpieczeństwie instalacji. Wymagane obciążenie zależy m.in. od wysokości budynku, strefy dachu, atyki, chropowatości terenu, strefy wiatrowej, rozstawu rzędów, powierzchni modułu i rodzaju podłoża.

4. Dane techniczne deklarowane przez dostawcę

Parametr	Wartość deklarowana	Komentarz Led Europe
Materiał korpusu	HDPE z dodatkami anty-UV i przeciwstarzeniowymi	Raport TÜV dotyczy właściwości materiału i wyglądu próbki, nie pełnej nośności konstrukcji.
Wymiary	1150 × 383 × 220 mm	Długość × szerokość × wysokość.
Masa własna	3 kg / szt.	Wartość dla pustej podstawy.
Maksymalna masa wypełnienia	60 kg / szt.	Medium płynne albo suchy piasek. Nie przekraczać.
Maksymalna masa całkowita	ok. 63 kg / szt.	3 kg korpus + do 60 kg wypełnienia.
Kąt nachylenia modułu	12° (spadek ok. 21%)	Kąt stały, bez regulacji.
Orientacja modułu	Pozioma	Dwie podstawy na jeden moduł.
Maks. grubość ramy modułu	30 mm	Przed zakupem sprawdzić ramę i strefy zacisku.
Deklarowana szerokość modułu	do 1134 mm	Kompatybilność wymaga potwierdzenia instrukcją modułu.
Elementy mocujące	Aluminium AL6063-T5 + śruby	Dokładny skład zestawu i parametry śrub wymagają potwierdzenia.
Temperatura deklarowana	-40°C do +85°C	Zakres materiału/produktu nie zwalnia z zabezpieczenia medium płynnego przed krystalizacją i wzrostem objętości.
Kolor	Szary	Możliwe różnice między partiami.
Recykling	Tak	HDPE nadaje się do recyklingu po opróżnieniu i demontażu osprzętu.
Pakowanie	28 szt. / paleta, masa pustych podstaw 84 kg	Nie obejmuje masy palety i opakowań, o ile dostawca nie poda inaczej.
Gwarancja	10 lat	Szczegółowe warunki oraz wskazanie gwaranta muszą stanowić osobny dokument.
Deklarowana trwałość	25 lat	Nie jest równoznaczna z 25-letnią gwarancją.

KOREKTA KOMUNIKATU „60 KG PEŁNA”

W materiałach graficznych 60 kg bywa przedstawiane jako masa podstawy po napełnieniu. Z danych technicznych wynika jednak, że 60 kg jest maksymalną masą samego wypełnienia. Masa całkowita jednej podstawy może wynosić około 63 kg.

5. Budowa i wyposażenie

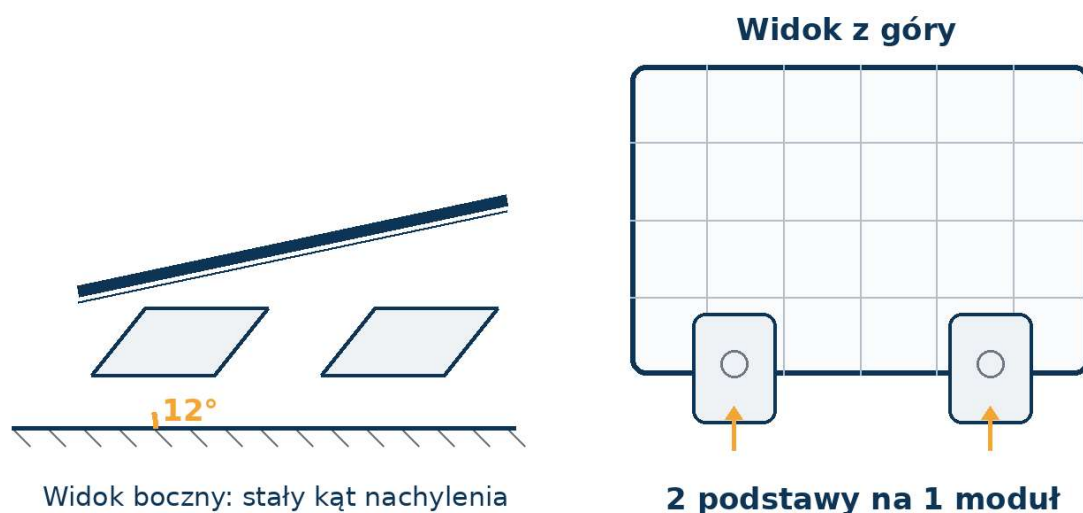
- Korpus z formowanego polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), o kształcie tworzącym stałą podporę pod moduł pod kątem 12°.
- Komora balastowa przeznaczona do napełnienia medium płynnym albo suchym piaskiem, zamykana korkiem.
- Zintegrowane przetłoczenia i żebra zwiększające sztywność korpusu oraz ograniczające odkształcenia podczas transportu i użytkowania.
- Uchwyty i wnęki ułatwiające przenoszenie pustej podstawy oraz układanie w stosy.
- Aluminiowe elementy mocujące AL6063-T5 oraz śruby - zakres dostawy należy potwierdzić dla każdej partii.
- Możliwość dodatkowego zabezpieczenia linkami stalowymi została wskazana w materiałach handlowych, ale wymaga oddzielnego projektu oraz pisemnego wskazania dopuszczonych punktów mocowania.

6. Dobór modułu i przygotowanie projektu

Przed zamówieniem i montażem należy sprawdzić jednocześnie wymiary modułu, grubość ramy, dopuszczalne strefy zacisku oraz sposób podparcia wskazany przez producenta modułu. Informacja „moduł standardowy” nie jest wystarczającym kryterium kompatybilności.

- Rama modułu nie może być grubsza niż 30 mm, o ile nie zostanie zastosowany inny zatwierdzony zestaw mocujący.
- Rozstaw podstaw musi mieścić się w strefach mocowania wskazanych w instrukcji modułu. Zaciskanie poza strefą producenta może uszkodzić moduł lub unieważnić jego gwarancję.
- Długość modułu nie jest jedynym kryterium. Należy uwzględnić ugięcie ramy, obciążenie śniegiem i sposób przenoszenia sił na dwie podstawy.
- Układ wschód-zachód, łączenie rzędów oraz montaż w strefach brzegowych dachu wymagają odrębnego opracowania. Przekazane materiały nie zawierają kompletnego rozwiązania systemowego dla tych wariantów.

Schemat orientacyjny. Położenie podstaw musi odpowiadać strefom mocowania ramy modułu.



Rys. 1. Schemat orientacyjny. Ostateczne położenie podstaw wynika z instrukcji modułu i projektu konstrukcyjnego.

7. Wymagania dotyczące dachu i podłoża

- Nośność konstrukcji dachu musi uwzględniać masę instalacji, modułów, dwóch napętnionych podstaw na moduł, śniegu, urządzeń, serwisantów i obciążeń wyjątkowych.
- Podłoże powinno być równe i stabilne. Niedopuszczalne są ostre krawędzie, kamienie, wystające łączniki, odpady budowlane lub miejscowe nierówności powodujące punktowy nacisk na HDPE.
- Nie ustawiać podstaw bezpośrednio na warstwie, której producent nie dopuszcza kontaktu z HDPE albo koncentracji nacisku. Na membranach stosować dobraną matę ochronną i separacyjną.
- Należy zachować drogi odprowadzania opadów, dojścia serwisowe, odległości od wpustów dachowych, świetlików, kłap dymowych, attyk i urządzeń technicznych.
- Współczynnik tarcia musi zostać przyjęty dla rzeczywistego zestawu podłoże-mata-podstawa, także w stanie mokrym i zabrudzonym. Wartość dla suchego betonu nie może być przenoszona na membranę dachową.

NAJCZĘSTSZY BŁĄD

Założenie, że dach jest bezpieczny tylko dlatego, że puste podstawy są lekkie. Po napełnieniu dwa elementy pod jednym modułem mogą ważyć łącznie około 126 kg, do czego dochodzi masa modułu i pozostałej instalacji.

8. Montaż - zalecana kolejność prac

1. Zweryfikować projekt rozmieszczenia, nośność dachu, strefy brzegowe, dopuszczalny nacisk na pokrycie oraz zgodność modułu z mocowaniem na krótszych bokach.
2. Sprawdzić każdą podstawę: brak pęknięć, deformacji, przetarć, uszkodzonego korka, brakujących elementów metalowych i zanieczyszczeń wewnątrz komory.
3. Oczyszczyć podłoże. Na powierzchniach wymagających ochrony ułożyć zatwierdzoną warstwę separacyjną, bez fałd i ostrych zakończeń.
4. Ustawić dwie puste podstawy zgodnie z projektem i strefami mocowania ramy modułu. Zachować jednakową orientację i poziom podparcia.
5. Zamontować dostarczone wsporniki aluminiowe i wstępnie ustawić elementy zaciskowe. Nie wiercić korpusu i nie zastępować zestawu przypadkowymi wkrętami.
6. Ułożyć moduł w orientacji poziomej. Sprawdzić, czy rama opiera się i jest zaciskana w miejscach dopuszczonych przez producenta modułu.
7. Dokręcić elementy zgodnie z momentem właściwym dla zestawu mocującego i ramy modułu. Jeżeli producent nie podał momentu, montażu nie należy finalizować na podstawie wartości przyjętej z innego systemu.
8. Napełniać obie podstawy stopniowo i symetrycznie, kontrolując ustawienie modułu. Osiągnąć masę przewidzianą w projekcie, nie większą niż 60 kg wypełnienia na sztukę.
9. Zamknąć korki, oczyścić produkt, sprawdzić szczelność i wykonać kontrolę końcową całego rzędu.
10. Oznaczyć instalację, sporządzić protokół napełnienia i zapisać rodzaj oraz masę wypełnienia dla każdej strefy instalacji.

9. Dobór i przygotowanie medium balastowego

Wariant	Zalety	Wymagania i ograniczenia
Medium płynne	Szybkie dozowanie, łatwa kontrola masy i możliwość opróżnienia podstawy.	W instalacji catorocznej wymaga ochrony przeciw krystalizacji. Stężenie glikolu musi odpowiadać minimalnej temperaturze projektowej i zostać udokumentowane.
Suchy piasek	Brak ryzyka krystalizacji medium płynnego i mniejsze ryzyko gwałtownej utraty balastu.	Stosować czysty, suchy materiał bez soli, ostrych domieszek i odpadów. Kontrolować rzeczywistą masę, zagęszczenie i możliwość późniejszego opróżnienia.

- Nie łączyć medium płynnego i piasku w jednej podstawie. Każda podstawa musi być wypełniona jednym, udokumentowanym rodzajem balastu.
- W wariantcie płynnym stosować wyłącznie gotowy roztwór na bazie glikolu propylenowego, przeznaczony do instalacji zewnętrznych i zgodny z HDPE. Nie stosować glikolu etylenowego, płynów samochodowych, solanek, olejów, paliw ani mieszanin niewiadomego składu.
- Roztwór przygotować i dokładnie wymieszać w oddzielnym, czystym pojemniku. Stężenie sprawdzić refraktometrem przeznaczonym do glikolu propylenowego, a masę dozowaną do podstawy kontrolować wagą lub skalibrowanym przepływomierzem. Napełnienie „na oko” nie stanowi podstawy do odbioru instalacji.
- Napełniać powoli, bez użycia ciśnienia, do masy określonej w projekcie, lecz nie większej niż 60 kg medium na sztukę. Po zamknięciu korka sprawdzić szczelność i zapisać rodzaj medium, stężenie, masę, datę oraz numer partii użytego preparatu.

Stężenie glikolu propylenowego w gotowym roztworze (obj.)	Orientacyjna ochrona przed krystalizacją	Zastosowanie
25%	do ok. -10°C	Wyłącznie lokalizacje, w których temperatura projektowa nie spada poniżej -5°C po uwzględnieniu zapasu.
40%	do ok. -21°C	Warunki umiarkowane; dobór wymaga sprawdzenia lokalnej temperatury projektowej.
50%	do ok. -33°C	Zalecenie Led Europe dla typowych czterocznnych instalacji zewnętrznych w Polsce.
55%	do ok. -40°C	Lokalizacje o podwyższonym ryzyku silnego mrozu lub temperatura projektowa poniżej -30°C.

ZASADA DOBORU I ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA MEDIUM

Stężenie należy dobrać do temperatury projektowej miejsca montażu z co najmniej 5°C zapasu oraz potwierdzić w karcie technicznej konkretnego preparatu. Dla stałej instalacji zewnętrznej w Polsce Led Europe zaleca 50% obj. glikolu propylenowego, a w lokalizacjach o temperaturze projektowej poniżej -30°C - 55% obj. Alternatywą eliminującą to ryzyko jest suchy piasek, jeżeli projektant dopuszcza taki wariant.

Uszkodzenia spowodowane zastosowaniem medium bez wymaganej ochrony, zbyt niskim lub nieudokumentowanym stężeniem, rozcieńczeniem, przepiętnieniem, użyciem niedopuszczonej substancji albo brakiem kontroli okresowej nie są objęte dobrowolną gwarancją. Zapis nie ogranicza ustawowych praw nabywcy, których nie można wyłączyć przepisami prawa.

10. Wiatr, stateczność i obliczenia konstrukcyjne

W karcie dostawcy przedstawiono przykładowe obliczenie przesuwu dla dwóch podstaw, modułu o powierzchni 2,0 m² i masie 21 kg, kąta 12°, współczynnika oporu $C_d = 1,3$ oraz współczynnika tarcia $\mu = 0,5$ dla suchego betonu. Wynik obliczenia wskazuje prędkość około 46,3 m/s, czyli 166,7 km/h.

NIE WOLNO KOMUNIKOWAĆ „ODPORNOŚĆ NA WIATR 167 KM/H” JAKO GWARANTOWANEGO PARAMETRU

To obliczenie jest ilustracją tarcia i przesuwu w jednym zestawie założeń. Nie uwzględnia podrywania modułu, ssania w strefach narożnych, turbulencji, wysokości budynku, atyki, sąsiednich rzędów, mokrego podłoża, membrany, śniegu ani zmęczenia elementów. Nie jest badaniem w tunelu aerodynamicznym ani certyfikatem kompletnego systemu.

Dodatkowo materiał źródłowy przyjmuje 124 kg łącznej masy dwóch podstaw, podczas gdy deklarowane wartości 3 kg masy własnej i 60 kg maksymalnego wypełnienia dają do około 126 kg. Z tego powodu obliczenie dostawcy nie powinno być przepisywane do projektu jako wartość normatywna.

Projektant powinien wyznaczyć dla każdej strefy dachu:

- wymaganą masę balastu i liczbę podstaw;
- siły przesuwające, podrywające i obracające;
- odległość od krawędzi, narożników, atyk i przeszkód;
- rzeczywisty współczynnik tarcia oraz potrzebę dodatkowego kotwienia lub połączenia rzędów;
- naciski miejscowe i długotrwałe odkształcenia pokrycia dachu;
- wpływ śniegu, zasp, odprowadzania opadów i wzajemnego zacienienia rzędów.

11. Kontrola po montażu i przeglądy okresowe

Kontrolę należy wykonać po montażu, po pierwszych silnych opadach lub wichurze oraz w ramach okresowych przeglądów dachu i instalacji PV.

- Sprawdzić położenie podstaw i modułów, ślady przesunięcia, obracania lub unoszenia.
- Sprawdzić szczelność korpusu i korka, deformacje, pęknięcia, przebarwienia i uszkodzenia od promieniowania, temperatury lub serwisu dachowego.
- Zweryfikować masę medium płynnego oraz jego stężenie refraktometrem przed każdym sezonem zimowym, po uzupełnieniu, po wykryciu nieszczelności i po pracach serwisowych. Utrata cieczy albo rozcieńczenie oznacza spadek balastu lub ochrony temperaturowej i wymaga natychmiastowej reakcji.
- Wynik kontroli należy zapisać w dokumentacji eksploatacyjnej. Jeżeli ochrona temperaturowa jest niewystarczająca, podstawę należy opróżnić i ponownie napętnić prawidłowo przygotowanym roztworem albo zmienić medium zgodnie z projektem.
- Sprawdzić dokręcenie mocowań zgodnie z procedurą serwisową producenta modułu i elementów mocujących.
- Usunąć odpady i roślinność oraz potwierdzić drożność odpływów dachowych.
- Po każdej ingerencji w dach, przestawieniu instalacji lub wymianie modułu ponownie zweryfikować projektowe rozmieszczenie i balastowanie.

12. Czynności zabronione

Zabronione działanie	Skutek / ryzyko
Wiercenie, przebijanie, cięcie lub zgrzewanie korpusu	Utrata szczelności i nośności; możliwa utrata gwarancji.
Stosowanie przypadkowych wkrętów samowiercących	Uszkodzenie HDPE, nieszczelność i niekontrolowane przenoszenie sił.
Przekroczenie 60 kg wypełnienia	Odkształcenie korpusu, wzrost nacisków i obciążenia dachu.
Chodzenie po podstawie lub module	Uszkodzenie korpusu, ramy albo szkła modułu.
Używanie uszkodzonego korka lub nieszczelnej podstawy	Stopniowa utrata balastu, zmiana stężenia roztworu i utrata stateczności.
Zmiana kąta dodatkowymi klinami lub konstrukcjami	Nieprzewidziane obciążenia i utrata zgodności z deklarowanym zastosowaniem.
Montaż bez projektu w strefach krawędziowych dachu	Wysokie ryzyko podrywania przez wiatr.
Stosowanie medium płynnego o stężeniu niższym niż wymagane dla temperatury projektowej	Krystalizacja, wzrost objętości, deformacja lub rozszczelnienie korpusu; wyłączenie z dobrowolnej gwarancji.

13. Zakres badań materiału HDPE

Dostawca przekazał raport TÜV SÜD nr 70.407.22.151.01-00 dla próbki opisanej jako „Bucket Foundation”. Raport ocenia właściwości rozciągania materiału HDPE oraz wygląd próbki po ekspozycji środowiskowej.

Badanie	Warunki opisane w raporcie	Wynik skrócony
Właściwości początkowe	Próba rozciągania, 23°C	Średnia wytrzymałość 28,3 MPa; średnie wydłużenie 275,1%.
Ekspozycja na zimno	-40 ±3°C przez 168 godzin	Średnia wytrzymałość 27,9 MPa; zachowanie 98,58%; brak widocznych pęknięć.
Suche gorąco	105 ±5°C przez 200 godzin	Średnia wytrzymałość 27,0 MPa; zachowanie 95,41%; brak widocznych pęknięć.
Cykle temperaturowe	W raporcie opisano 200 cykli od ok. -40°C do +85°C	Brak istotnych widocznych uszkodzeń próbek.

OGRANICZENIE RAPORTU TÜV

Raport dotyczy pojedynczego badania próbki i nie stanowi ogólnej oceny jakości całej produkcji. Nie potwierdza szczelności zbiornika, nośności punktów mocowania ani odporności kompletnego zestawu na wiatr. Próby materiału w niskiej temperaturze nie zastępują prawidłowego doboru medium i jego stężenia. Znaku TÜV i fragmentów raportu nie należy używać reklamowo bez wymaganej zgody.

14. Gwarancja i reklamacje

- Deklarowany okres gwarancji produktu wynosi 10 lat. Deklarowana trwałość 25 lat nie jest dodatkową gwarancją.
- Do zgłoszenia w ramach dobrowolnej gwarancji należy dołączyć dowód zakupu, numer partii lub oznaczenie produktu, dokumentację zdjęciową, projekt balastowania, protokół montażu i napętnienia, zapis masy oraz stężenia medium i potwierdzenie wykonania przeglądów.
- Dobrowolna gwarancja nie obejmuje szkód wynikających z błędnego projektu, niewłaściwej masy balastu, montażu poza strefą mocowania modułu, niezgodnego medium, zbyt niskiego lub nieudokumentowanego stężenia glikolu, krystalizacji i wzrostu objętości wskutek nieprzestrzegania instrukcji, rozcieńczenia roztworu, przepiętnienia, użycia ciśnienia, uszkodzeń mechanicznych, wiercenia ani oddziaływań przekraczających projekt instalacji.
- Szczegółowe warunki gwarancji, wskazanie gwaranta, procedura zgłoszenia i zakres świadczeń muszą zostać wydane jako odrębny dokument. Niniejsza instrukcja nie rozszerza gwarancji i nie ogranicza ustawowych środków ochrony prawnej nabywcy.

15. Demontaż, transport i recykling

1. Odłączyć instalację elektryczną zgodnie z procedurą dla instalacji PV i zabezpieczyć miejsce pracy.
2. Zdemontować moduł bez obciążania podstawy i bez chodzenia po korpusie.
3. Opróżnić podstawę w sposób kontrolowany. Roztwór glikolu zebrać do szczelnego, oznakowanego pojemnika i przekazać do ponownego użycia albo zagospodarować zgodnie z kartą charakterystyki oraz lokalnymi zasadami. Piasek zagospodarować odpowiednio do jego stanu i pochodzenia.
4. Oddzielić elementy aluminiowe i stalowe od korpusu HDPE.
5. Przekazać czysty korpus HDPE do odpowiedniego strumienia recyklingu tworzyw. Produktu nie porzucać na dachu ani nie traktować jako odpadu zmieszanego.

16. Oznakowanie zalecane przez Led Europe

Pole oznakowania	Przykładowa treść
Nazwa	Fundament Balastowy PV 12° / podstawa balastowa HDPE
Kod	ZAV30 / kod magazynowy Led Europe
Masa	Masa własna 3 kg; maks. medium 60 kg; masa całkowita do ok. 63 kg
Przeznaczenie	2 szt. na 1 moduł, orientacja pozioma, rama do 30 mm
Ostrzeżenie	Nie wiercić. Nie przekraczać masy. Chronić medium płynne zgodnie z temperaturą projektową. Montować wyłącznie na podstawie projektu.
Identyfikacja	Numer partii / data produkcji / kod kontroli jakości
Dystrybutor	Led Europe sp. z o.o., www.led-europe.pl

17. Protokół kontrolny instalatora

Lp.	Pozycja kontrolna	Tak / Nie / N.D.	Uwagi
1	Projekt rozmieszczenia i balastowania zatwierdzony dla konkretnego obiektu		
2	Nośność dachu i naciski miejscowe zweryfikowane		
3	Kompatybilność modułu, ramy i stref zacisku potwierdzona		
4	Podłoże oczyszczone; warstwa ochronna dobrana do pokrycia		
5	Podstawy bez uszkodzeń, korki i elementy mocujące kompletne		
6	Dwie podstawy ustawione zgodnie z projektem pod każdym modulem		
7	Rodzaj wypełnienia zgodny z projektem i instrukcją		
8	Masa wypełnienia każdej podstawy zmierzona i zapisana		
9	Korki zamknięte; brak wycieków i deformacji		
10	Mocowania dokręcone właściwym momentem		
11	Odptywy, drogi serwisowe i strefy bezpieczeństwa zachowane		
12	Dokumentacja powykonawcza i zdjęcia przekazane inwestorowi		

18. Dokumentacja wymagana do odbioru instalacji

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Odbiór instalacji powinien potwierdzać nie tylko liczbę podstaw i modułów, lecz również prawidłowość projektu, masę balastu, rodzaj medium, stężenie ochronne, momenty dokręcenia, szczelność i stan podłoża.

- Projekt rozmieszczenia i obliczenia balastowania dla stref dachu, wysokości budynku, otoczenia, attyk i rzeczywistego podłoża.
- Potwierdzenie nośności konstrukcji dachu, nacisków miejscowych oraz dopuszczalnego kąta podłoża.
- Specyfikacja modułu, stref zacisku, elementów aluminiowych, śrub, podkładek, nakrętek i zabezpieczeń.
- Protokół momentów dokręcania i potwierdzenie zgodności mocowania z ramą modułu.
- Protokół napełnienia: rodzaj medium, producent preparatu, numer partii, stężenie objętościowe, wynik refraktometru i masa w każdej podstawie.
- Potwierdzenie współczynnika tarcia dla rzeczywistego układu podłoże-mata-podstawa, także po zawilgoceniu i zabrudzeniu.
- Potwierdzenie kompatybilności z pokryciem dachowym i zastosowanej warstwy separacyjnej.
- Dokumentacja fotograficzna, numery partii, plan przeglądów i osoba odpowiedzialna za kontrolę okresową.
- Warunki gwarancji przekazane inwestorowi wraz z informacją o ustawowych prawach nabywcy.
- Instrukcja bezpieczeństwa, karta charakterystyki zastosowanego glikolu oraz zasady odzysku medium podczas demontażu.
- Potwierdzenie, że 60 kg oznacza maksymalną masę medium, a masa całkowita podstawy może wynosić około 63 kg.
- Potwierdzenie kompatybilności wymiarowej modułu, w tym szerokości do 1134 mm i zasad podparcia modułów długich.

19. Źródła techniczne wykorzystane do opracowania

- Karta techniczna podstawy balastowej ZAV30: HDPE, 12°, 3 kg, maks. 60 kg medium, 2 szt. na moduł, AL6063-T5, wymiary 1150 × 383 × 220 mm.
- Raport TÜV SÜD nr 70.407.22.151.01-00 dotyczący właściwości mechanicznych materiału HDPE i oceny wizualnej próbek po ekspozycji środowiskowej.
- Materiały produktowe LED Italia dla SKU ZAV30, w tym deklarowane zastosowania, pakowanie, kompatybilność i warunki gwarancji.
- Dow DOWFROST LC 25/55: deklarowana ochrona przed krystalizacją odpowiednio do około -10°C przy 25% obj. oraz do około -40°C przy 55% obj. glikolu propylenowego.
- Dow DOWCAL 200: dla roztworu 50% obj. deklarowany punkt krystalizacji około -33°C; producent zaleca kontrolę stężenia i stosowanie preparatu zgodnie z jego dokumentacją techniczną.
- Tabela techniczna Defense Logistics Agency: dla roztworu 40% obj. glikolu propylenowego wskazano punkt krystalizacji około -21°C.
- UOKiK - informacje o gwarancji i niezgodności towaru z umową: warunki dobrowolnej gwarancji nie mogą ograniczać ustawowych praw konsumenta.
- Dokumentacja rynkowego systemu balastowego GRAM-BOX została przeanalizowana wyłącznie jako punkt odniesienia w zakresie typowych ryzyk montażowych i eksploatacyjnych. Tekst, układ i zalecenia niniejszego dokumentu zostały opracowane od podstaw dla produktu ZAV30.

KONIEC DOKUMENTU