SZAFY ZEWNĘTRZNE

ZPAS GROUP

solutions for connections

solutions for connections

Kalendarium ZPAS – 47 lat doświadczenia

2019 – nowe inwestycje w zakresie parku maszynowego

2018 – 45-lecie ZPAS

2016 – otwarcie zakładu montażu elektrycznego o powierzchni 9 000 m^2 w Nowej Rudzie - Drogosławiu przy ulicy Piłsudskiego

2007 – otwarcie zakladu produkcyjnego o powierzchni 3 500 m^2 w Nowej Rudzie - Drogosławiu przy ulicy Górniczej

2007 – otwarcie zakładu produkcji seryjnej o powierzchni 10 000 m^2 w Nowej Rudzie - Słupcu

2003 – rozbudowa zakładu w Przygórzu: nowe hale produkcyjne i automatyczna lakiernia proszkowa

1991 – przekształcenie zakładu doświadczalnego w Zakład Produkcji Automatyki Sieciowej (ZPAS) oraz prywatyzacja firmy – powstanie spółki akcyjnej

1973 – w byłej hucie Barbara i budynkach po zamkniętej w 1971 r. kopalni Bolesław w Przygórzu zlokalizowano Zakład Doświadczalny wrocławskiego Instytutu Systemów Energetycznych

Jesteśmy firmą innowacyjną, oferujemy naszym klientom kompleksowe rozwiązania w zakresie teleinformatyki, energetyki i automatyki.

Nasze produkty stosują takie firmy, jak General Electric, Siemens, ABB, Dell, Porsche, Homag i wielu innych światowych liderów. W ostatnim okresie uruchomiliśmy nowoczesny zakład produkcyjny o profilu elektrycznym. Na powierzchni 9 000 m^2 ulokowaliśmy specjalistyczny montaż związany z prefabrykacją szaf oraz produkcję pomp ciepła AHP, które są unikalnym, w skali globalnej, rozwiązaniem chłodzenia szaf.

Dynamiczny rozwój firmy to również dbałość o społeczność lokalną i środowisko. ZPAS zawsze wspierał instytucje kultury, sportu oraz rozwoju społecznego.

Piotr Baranowski
Prezes Zarządu ZPAS S.A.

Siłą są ludzie. To prawdziwy motor każdego biznesu.
Dobrzy ludzie nie tylko są kluczowi dla firmy, oni są firmą!
Richard Branson

Zobacz film:
zpas.pl/qr/f01

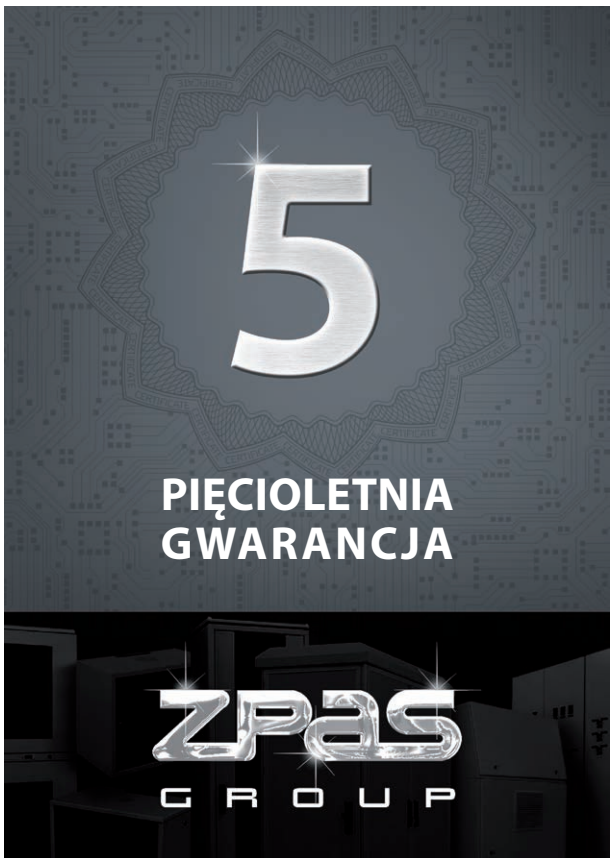
ZAKŁADY PRODUKCYJNE ZPAS

Przygórze
Biuro Zarządu ZPAS S.A., administracja i zakład produkcji projektowej

Nowa Ruda - Drogosław, ul. Piłsudskiego
Zakład produkcyjny – montaż elektryczny

Nowa Ruda - Drogosław, ul. Górnicza
Zakład produkcji obudów zewnętrznych

Nowa Ruda - Słupiec, ul. Spacerowa
Zakład produkcji seryjnej i magazyn wyrobów gotowych



W przypadku standardowych produktów o zastosowaniach wewnętrznych producent udziela 5-letniej gwarancji na elementy mechaniczne.

Na elementy elektryczne, elektroniczne oraz wykończenia stolarskie (blaty, osłony) producent udziela 2-letniej gwarancji pod warunkiem użytkowania zgodnie z przeznaczeniem oraz serwisowania zgodnie z wytycznymi producenta.

W przypadku produktów o zastosowaniach zewnętrznych lub wykonywanych na zamówienie gwarancja ustalana jest indywidualnie.

SYSTEM ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ I ŚRODOWISKIEM

Certyfikat

Standard odniesienia ISO 9001:2015

Numer rejestracyjny 0198 100 01517

Posiadacz certyfikatu: ZPAS GROUP
Zakład Produkcji Automatyki Sieciowej S.A.
Przygórze 209
57-431 Wolibórz
Polska

ze swymi siedzibami zgodnie z aneksem

Zakres certyfikacji: projektowanie, produkcja, serwis oraz sprzedaż obudów teleinformatycznych i energetycznych, szaf zewnętrznych dostępowych, przełącznic światłowodowych, pulpitów dyspozytorskich i sterowniczych, synoptycznych tablic mozaikowych, elementów okablowania strukturalnego

Na podstawie audytu potwierdza się spełnienie wymagań normy ISO 9001:2015.

Okres ważności: Certyfikat jest ważny od 30.11.2019 do 29.11.2022.
Pierwsza certyfikacja w 1998r.

22.10.2019

Grzegorz Grabka
TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o.
ul. 17 Stycznia 56 · 02-146 Warszawa

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Certyfikat

Standard odniesienia ISO 14001:2015

Numer rejestracyjny 0198 104 00209

Posiadacz certyfikatu: ZPAS GROUP
Zakład Produkcji Automatyki Sieciowej S.A.
Przygórze 209
57-431 Wolibórz
Polska

ze swymi siedzibami zgodnie z aneksem

Zakres certyfikacji: Projektowanie, produkcja , serwis oraz sprzedaż obudów teleinformatycznych i energetycznych, szaf zewnętrznych dostępowych, przełącznic światłowodowych, pulpitów dyspozytorskich i sterowniczych, synoptycznych tablic mozaikowych, elementów okablowania strukturalnego

Na podstawie audytu potwierdza się spełnienie wymagań normy ISO 14001:2015.

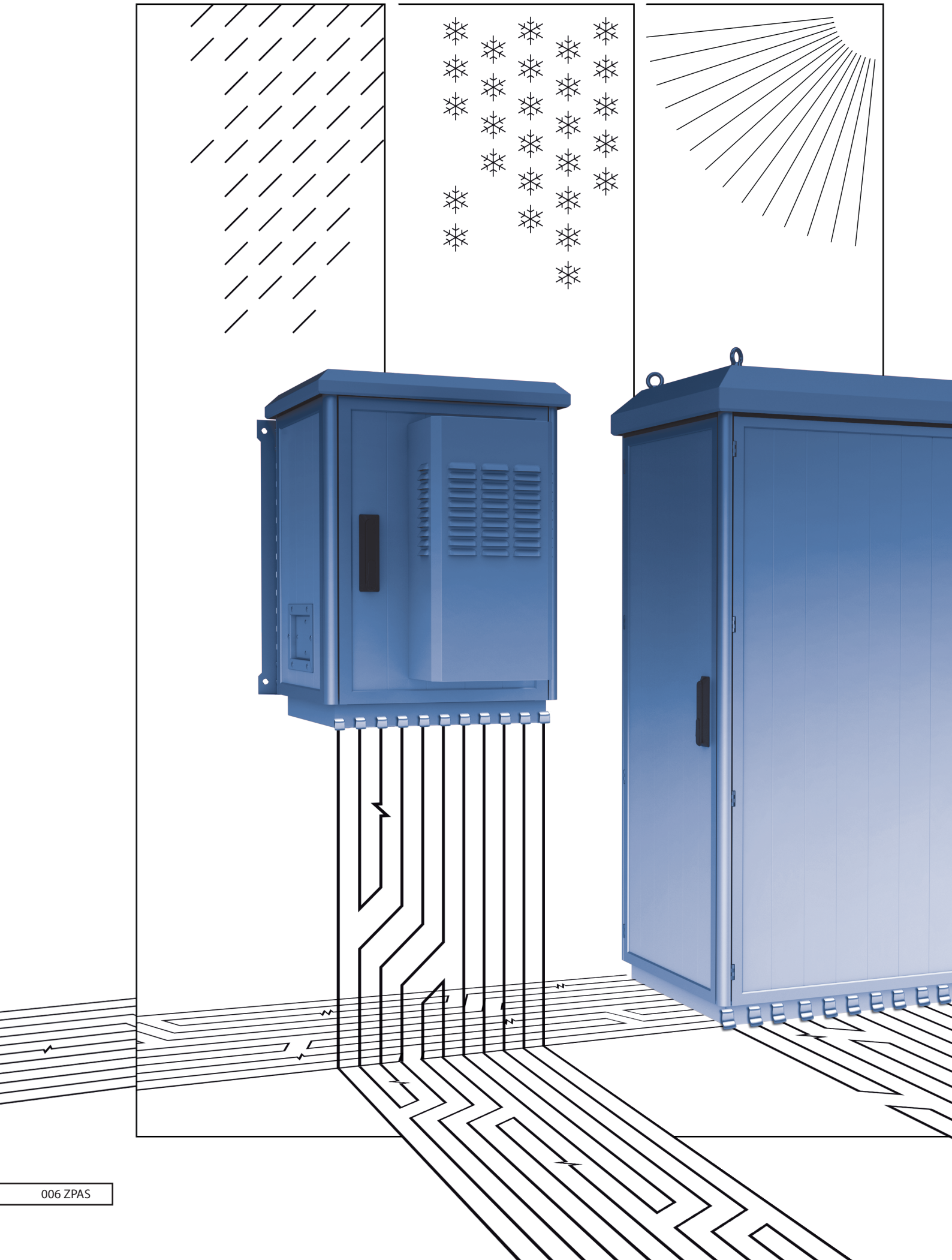
Okres ważności: Certyfikat jest ważny od 01.10.2019 do 30.09.2022.
Pierwsza certyfikacja w 2001r.

22.10.2019

Grzegorz Grabka
TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o.
ul. 17 Stycznia 56 · 02-146 Warszawa

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.



SZAFY ZEWNĘTRZNE

Informacje ogólne 8
Budowa 10-15
Dane techniczne 10
Szkielet 11
Drzwi, osłony boczne 12
Standardowy dach szafy 13
Dach szafy w wykonaniu specjalnym 13
Gabaryty szafy SZD 14
Wentylacja 16-19
Klimatyzacja 20-24
Klimatyzatory 20
Rewersyjna powietrzna pompa ciepła 22
Badania 25-27
Badania klimatyczne 25
Badanie skuteczności ekranowania szafy 26
Badania akustyczne szafy 27
Wyposażenie dodatkowe 28-38
Rama obrotowa 28
Półki 29
Przegroda i przepusty kablowe 30
Wyłącznik krańcowy i ogranicznik otwarcia drwi 31
Uchwyty do montażu szaf 32
Termostat 33
Ogrzewacz 33
Systemy zasilania gwarantowanego 34
Zasilacz impulsowy 48 V 35
Panel sterowania mocą 35
Rama izolacyjna 36
Panele dystrybucji napięć 36
Fundamenty betonowe 37
Rama do betonu 37
Podstawa cokołu 38
Cokół z podstawą o regulowanej wysokości 38
Szafy SZD zgodne z wymogami EMC 39
Zastosowania w abonenckich systemach dostępowych 40-42
Przedział bateryjny 40
Komora urządzeń 41
Przedział MDF 42
Przedział energetyczny 42
Szafy dla zastosowań w energetyce 43
Szafy przystosowane dla systemów światłowodowych 44
Szafy przystosowane dla systemów zasilania 45
Rozbudowy szaf zewnętrznych 46
Wykonania niestandardowe 49
Szafy zewnętrzne z blachy aluminiowej 51
Szafy zewnętrzne z blachy stalowej nierdzewnej 51

INFORMACJE OGÓLNE

Zastosowanie szaf zewnętrznych

Głównym zadaniem szafy zewnętrznej jest pełna ochrona zamontowanego w niej sprzętu. Od obudowy wymaga się ochrony przed negatywnym wpływem czynników środowiskowych (opady deszczu i śniegu, promieniowanie słoneczne, wysokie zapylenie itp.) oraz przed ingerencją osób niepowołanych. Ważnym zadaniem szafy jest również utrzymanie w jej wnętrzu określonych warunków termicznych, które są różne w zależności od stosowanego sprzętu.

Budowa szafy umożliwia praktycznie dowolny układ wyposażenia wnętrza. Pozwala to na wykorzystanie obudów nie tylko w telekomunikacyjnych systemach dostępowych, lecz także wszędzie tam, gdzie jest wymagana ochrona instalacji zewnętrznych pracujących w ekstremalnych warunkach. Szafy ZPAS znalazły swoje zastosowanie w telekomunikacji, na statkach i platformach wiertniczych, w tłoczniach i przepompowniach gazu, elektrociepłowniach, zakładach energetycznych, rafineriach, cementowniach, do ochrony urządzeń sterujących oświetleniem ulicznym itp.

INFORMACJE OGÓLNE

BUDOWA

DANE TECHNICZNE

Materiał:

Szkielet szafy	- profil aluminiowy,
Osłony boczne i drzwi	- profil aluminiowy,
Dach (płaszcz wewnętrzny)	- blacha aluminiowa o grubości 1,5 mm
Dach (płaszcz zewnętrzny) i cokół	- alternatywnie blacha stalowa nierdzewna, blacha stalowa alucynk lub blacha aluminiowa

Wykończenie powierzchni

- Profile aluminiowe szkieletu oraz aluminiowe ramy osłon i drzwi:
  anodowane (w wersji EMC chromianowane i malowane proszkowo).
- Profile aluminiowe osłon i drzwi:
  chromianowane i malowane proszkowo w kolorze RAL 7035.
- Płaszcz wewnętrzny dachu:
  naturalne aluminium.
- Cokół i płaszcz zewnętrzny dachu:
  malowane proszkowo w kolorze RAL 7035.

W przypadku szafy w wersji EMC zapewniona jest przewodność elektryczna pomiędzy poszczególnymi elementami konstrukcji.

Stopień ochrony

Szafy SZD standardowo posiadają stopień ochrony IP 54 zgodnie z normą PN-EN 60529. W razie potrzeby może być podwyższony na IP 55.

Uwaga

ZPAS zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian konstrukcyjnych.
Wszystkie rozwiązania techniczne wykorzystywane przy budowie szaf SZD zostały zastrzeżone w Urzędzie Patentowym Rzeczpospolitej Polskiej.

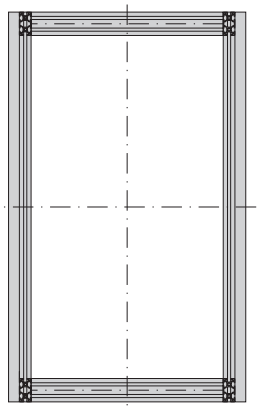
BUDOWA

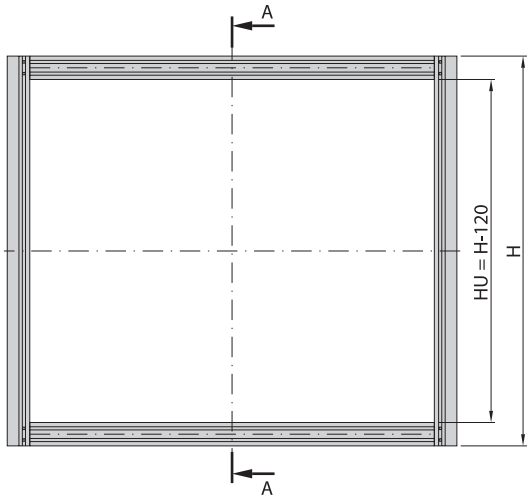
Szkielet

Konstrukcję nośną szafy stanowi szkielet wykonany z profili aluminiowych, połączonych ze sobą za pomocą elementów łączących. W profilach znajdują się specjalne kanaliki, które pozwalają na montaż ramy obrotowej lub dowolne tworzenie konstrukcji nośnej do zabudowy urządzeń. Szkielet szafy standardowo ustawiany jest na cokole. Wysokość cokołu wynosi od 40 do 300 mm, w zależności od życzenia klienta.

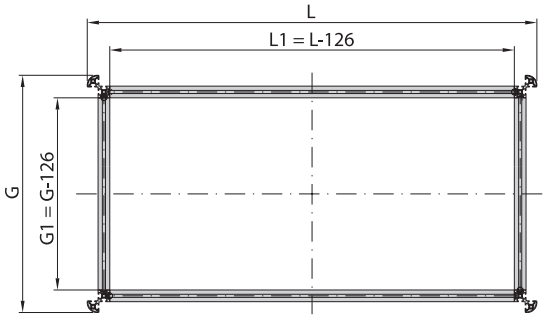
Szkielet szafy SZD posadowiony na cokole

Przekrój A-A





Połączenie profili szkieletu szafy



H - wysokość szkieletu
HU - wysokość użytkowa szafy
L - szerokość szkieletu
L1 - szerokość użytkowa szafy
G - głębokość szkieletu
G1 - głębokość użytkowa szafy

BUDOWA

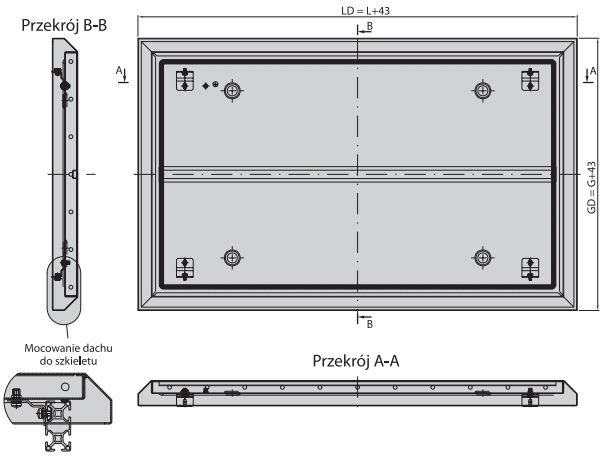
Drzwi, osłony boczne

Drzwi oraz osłony boczne szafy wykonane są z aluminiowych, wzajemnie zatrzaskiwanych profili szynowych tworzących podwójną ściankę wentylacyjną. W drzwiach szafy montowane są zamki baskwilowe dwupunktowe. Klamka wykonana jest ze stopu cynku z aluminium. Na życzenie klienta w zamku montowane są dowolnego rodzaju wkładki patentowe (np. ABLOY, EMKA lub inne). W drzwiach istnieje możliwość wykonania specjalnego przepustu służącego do tymczasowego wprowadzenia kabla (np. z agregatu zasilania zewnętrznego).

BUDOWA

Standardowy dach szafy

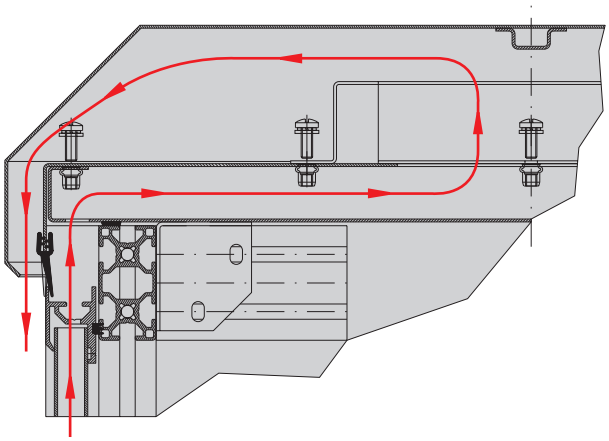
Dach standardowy wykonany jest z dwóch płaszczy blachy o grubości 1,5 mm, pomiędzy którymi znajduje się szczelina umożliwiająca odprowadzenie na zewnątrz powstałych skroplin pary.



Dach szafy w wykonaniu specjalnym

W przypadku, gdy szafa oprócz chłodzenia poprzez wentylowanie ścian bocznych i drzwi wymaga dodatkowego chłodzenia, przewidziano specjalny dach wykonany z trzech płaszczy blachy. Tworzą one dwie komory powietrzne. W jednej z nich istnieje możliwość zamontowania paneli z wentylatorami zwiększającymi przepływ powietrza.
Zastosowanie dachu dwukomorowego powoduje podwyższenie wysokości całkowitej szafy o 100 mm.
W dachu szafy istnieje dodatkowo możliwość zamontowania uchwytów transportowch.

Fragment dachu w wykonaniu specjalnym



BUDOWA

Gabaryty szafy SZD

Szafa SZD ma budowę modułową. Część główna szafy składana jest z wzajemnie zatrzaskiwanych paneli oraz profili aluminiowych - materiały te można przyciąć na dowolną długość. Opisana konstrukcja pozwala na uzyskanie każdego gabarytu szafy. **Każda z obudów wykonywana jest pod indywidualne zamówienie klienta (dotyczy to również planowania wnętrza szafy - istnieje możliwość tworzenia dowolnych podziałów oraz dowolnej konstrukcji nośnej).**

Standardowo technologia pozwala na wykonanie szaf z drzwiami jedno lub dwuskrzydłowymi.

TYPOWE WYMIARY SZAF Z DRZWIAMI JEDNOSKRZYDŁOWYMI

Szerokość zewnętrzna L [mm]	Szerokość wewnętrzna L1 [mm]	Głębokość zewnętrzna G [mm]	Głębokość wewnętrzna G1 [mm]
409	283	409	283
509	383	509	383
609	483	609	483
709	583	709	583
809	683	809	683
1009	883	1009	883

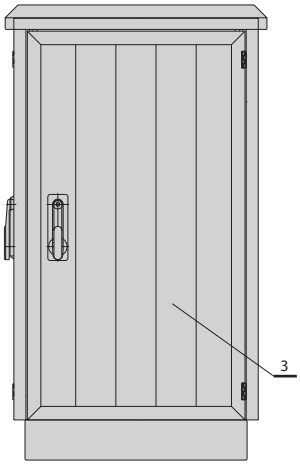
TYPOWE WYMIARY SZAF Z DRZWIAMI DWUSKRZYDŁOWYMI

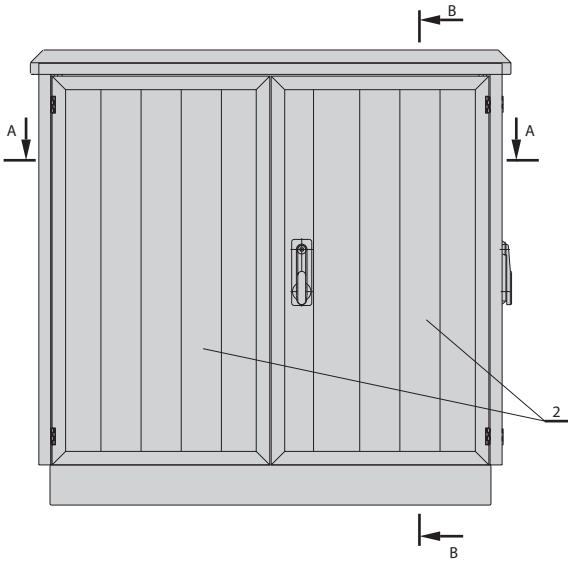
Szerokość zewnętrzna L [mm]	Szerokość wewnętrzna L1 [mm]	Głębokość zewnętrzna G [mm]	Głębokość wewnętrzna G1 [mm]
1154	1028	409	283
1254	1128	509	383
1354	1228	609	483
1453	1328	709	583
1554	1428	809	683
1654	1528	1009	883

SZAFY WIELODRZWIOWE

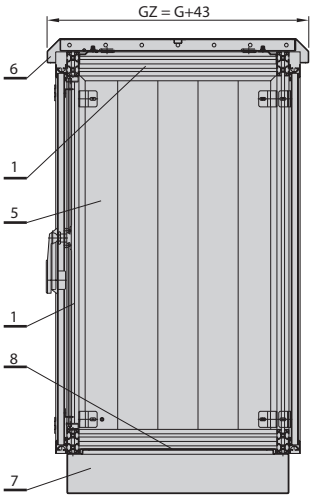
Na życzenie klienta istnieje także mośliwość wykonania szaf wielodrzwiowych.

BUDOWA

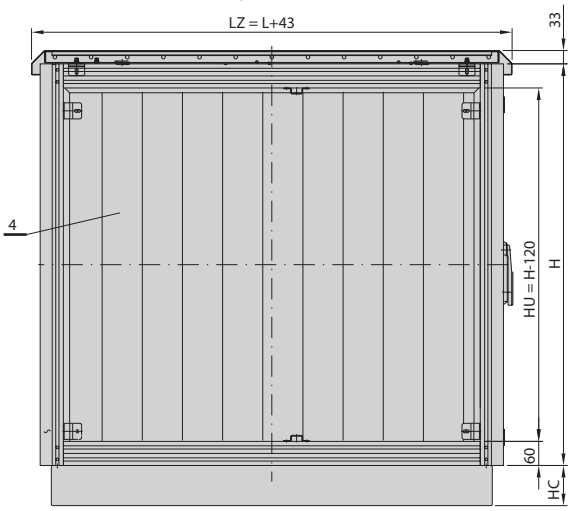




Przekrój B-B



Widok z przodu bez drzwi



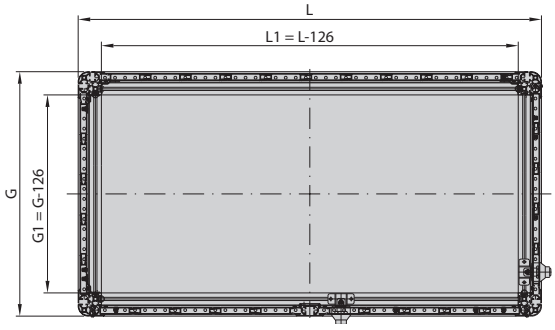
Wysokość cokołu HC wg potrzeb klienta

BUDOWA

1. Szkielet
2. Drzwi przednie dwuskrzydłowe
3. Drzwi boczne
4. Osłona tylna
5. Osłona boczna
6. Dach
7. Cokół
8. Płyta dolna

GZ - głębokość całkowita szafy
G - głębokość szkieletu
G1 - głębokość użytkowa szafy
LZ - szerokość całkowita szafy
L - szerokość szkieletu
HC - wysokość cokołu
L1 - szerokość użytkowa szafy

Przekrój A-A



Uwaga:
Wysokość szaf jest całkowicie dowolna.
W przypadku nietypowych gabarytów sposób obliczania wymiarów wewnętrznych pokazano na rysunku.

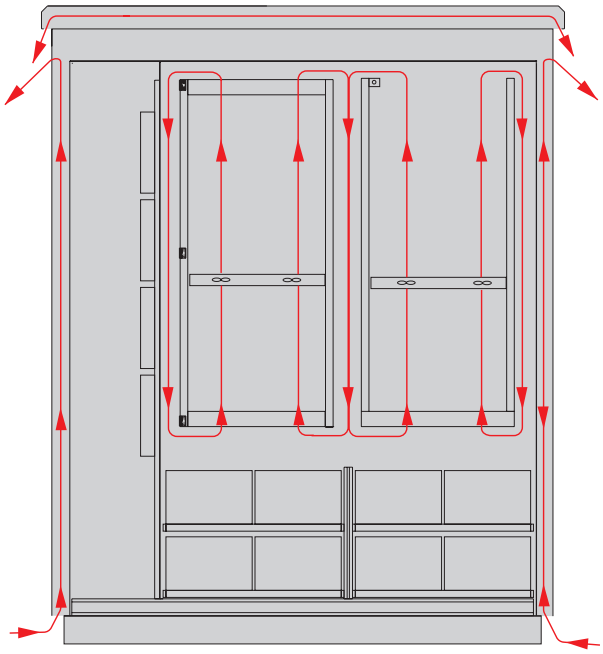
WENTYLACJA

Panel wentylacyjny wyposażony w trzy wentylatory oraz termostat

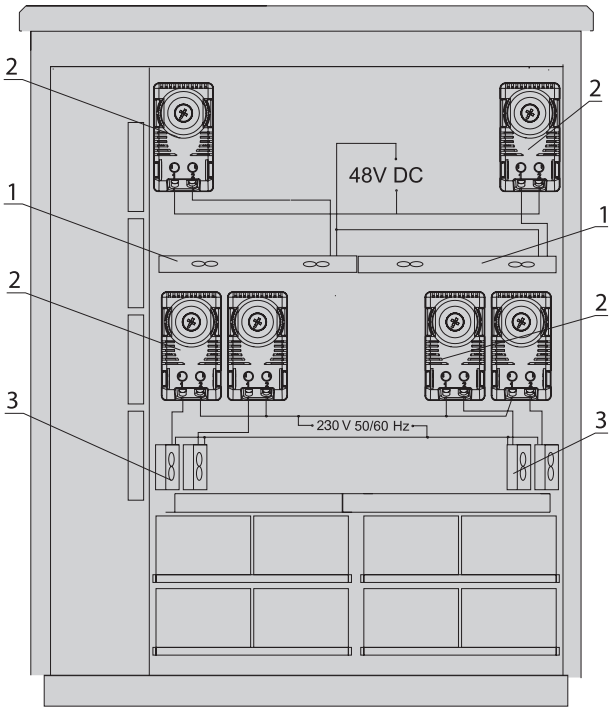
Wentylacja z wymuszonym wewnętrznym i swobodnym zewnętrznym obiegiem powietrza

W celu skrócenia okresu odprowadzenia ciepła emitowanego przez zainstalowane w szafie urządzenia systemowe, montowane są wewnątrz szafy panele wentylacyjne. Powodują one przyspieszony ruch powietrza w szafie i wewnątrz obudowy szafy. W przypadku zbyt niskich temperatur stosowany jest system ogrzewaczy połączonych z termostatami. Rozwiązania te pozwalają na bezawaryjną pracę systemów dostępowych.

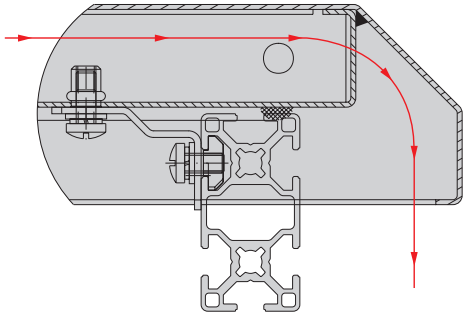
SCHEMAT OBIEGU POWIETRZA



SCHEMAT POGLĄDOWY ZASILANIA PANELI WENTYLACYJNYCH PW I OGRZEWACZY



OBIEG POWIETRZA W DACHU W WYKONANIU STANDARDOWYM



BUDOWA

1. Panel wentylacyjny
2. Termostaty
3. Ogrzewacze 400 W z wentylatorem 220 V 50/60 Hz

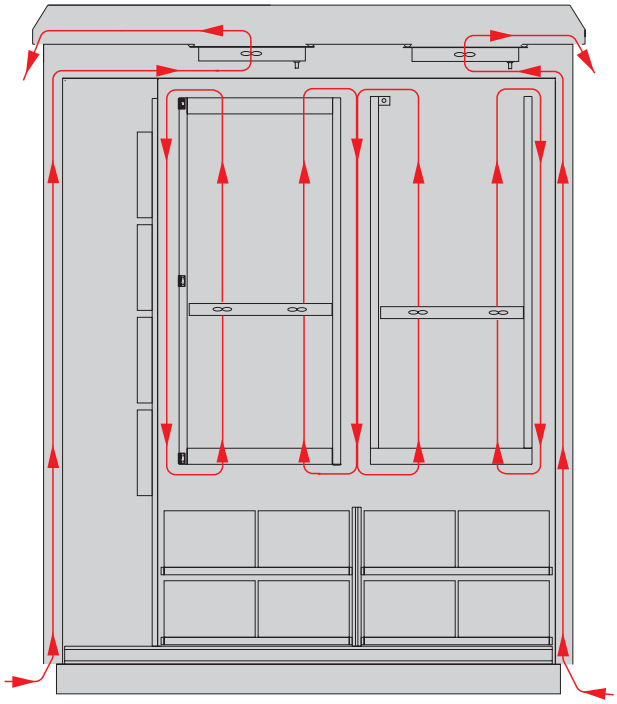
WENTYLACJA

Wentylacja z wymuszonym wewnętrznym i zewnętrznym obiegiem powietrza

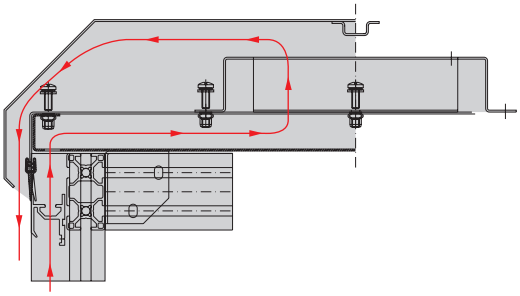
W szafach narażonych na silne promieniowanie słoneczne polecana jest wentylacja z podwójnym obiegiem powietrza. Polega ona na cyrkulacji powietrza wewnątrz szafy połączonej z przepływem powietrza przez komory między ściankami drzwi i osłon obudowy. Dodatkową cyrkulację powietrza zewnętrznego wymuszają wentylatory umieszczone w dachu. W przypadku zbyt niskich temperatur stosowany jest system ogrzewaczy połączonych z termostatami. Rozwiązania te pozwalają na bezawaryjną pracę systemów dostępowych.

Panel wentylacyjny wyposażony w cztery wentylatory

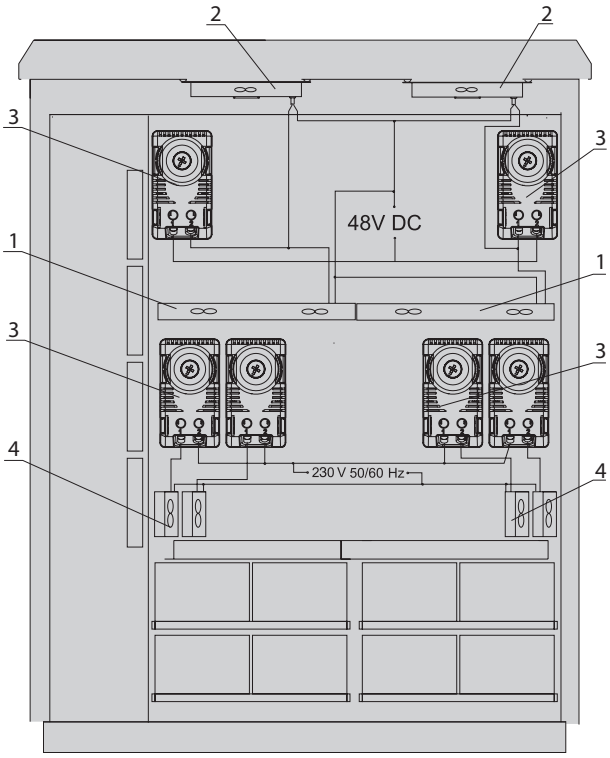
SCHEMAT OBIEGU POWIETRZA



OBIEG POWIETRZA W DACHU W WYKONANIU SPECJALNYM



SCHEMAT POGLĄDOWY ZASILANIA PANELI WENTYLACYJNYCH PW I OGRZEWACZY

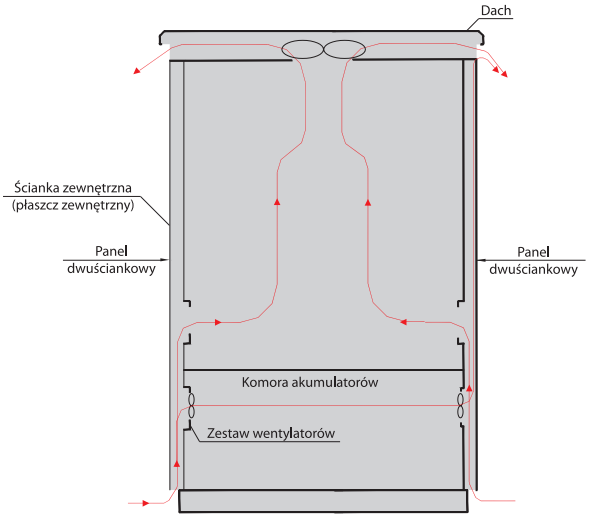


BUDOWA

1. Panel wentylacyjny
2. wentylatory dachowe
3. Termostaty
4. Ogrzewacze 400 W z wentylatorem 220 V 50/60 Hz

WENTYLACJA

SCHEMAT OBIEGU POWIETRZA W SZAFIE Z PRZEWIETRZANIEM BEZPOŚREDNIM

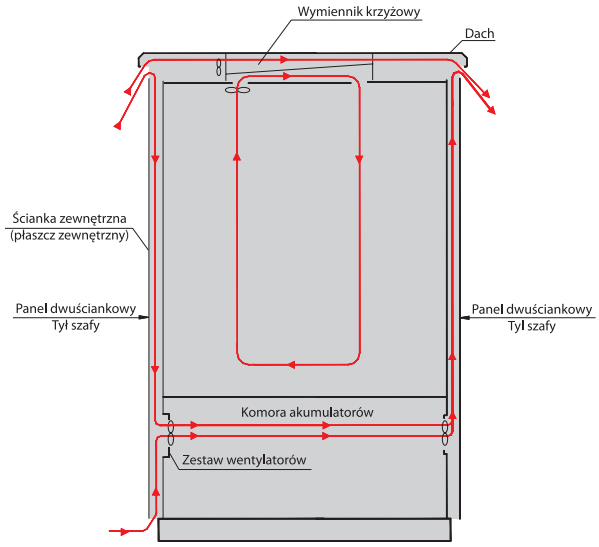


Wentylacja oparta na zastosowaniu wymiennika ciepła oraz przewietrzaniu bezpośrednim

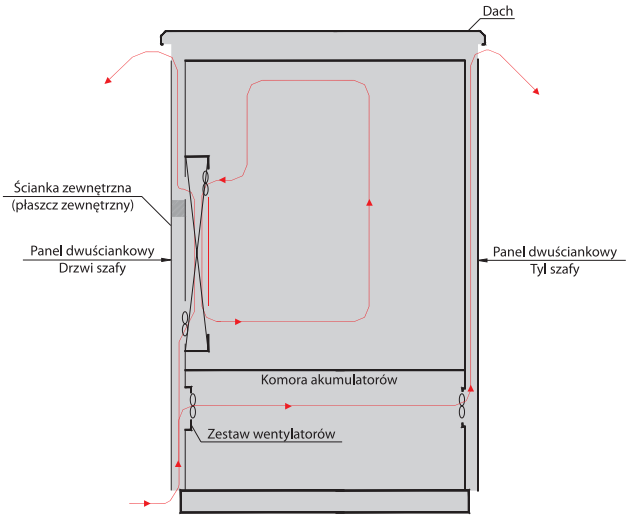
W szafach, w których zainstalowano urządzenia emitujące duże moce cieplne, dla wspomożenia procesu chłodzenia zastosowano rozwiązanie oparte na krzyżowym wymienniku ciepła. Wymiennik jest rodzajem radiatora, przez który przepuszczane są dwa strumienie powietrza: ciepłe z wnętrza szafy (płytki radiatora odbierają ciepło) oraz drugi z zewnątrz szafy, który chłodzi wymiennik. Krzyżowy układ wymiennika ciepła pozwala na zachowanie szczelności, strumienie powietrza zewnętrzny oraz z wewnętrzny szafy nie mieszają się.

Innym rozwiązaniem jest bezpośrednie przewietrzanie szafy, stosowane w przypadku konieczności odprowadzenia bardzo dużych mocy cieplnych. W dachu szafy lub na drzwiach montuje się wówczas wentylatory, które zaciągają powietrze z zewnątrz (poprzez podwójną ściankę oraz układ filtrujący). Powietrze zewnętrzne przechodzi poprzez urządzenia emitujące ciepło i odprowadzane jest na zewnątrz, odpowiednio przez dach lub perforacje na drzwiach szafy.

SCHEMAT OBIEGU POWIETRZA W SZAFIE Z WYMIENNIKIEM CIEPŁA ZAINSTALOWANYM W DACHU



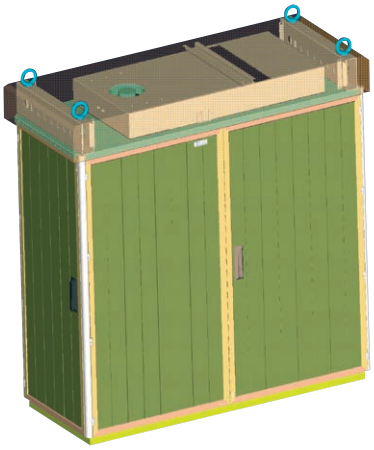
SCHEMAT OBIEGU POWIETRZA W SZAFIE Z WYMIENNIKIEM CIEPŁA ZAINSTALOWANYM NA DRZWIACH SZAFY



WENTYLACJA

Szafa z wymiennikiem ciepła na drzwiach

Szafa z wymiennikiem ciepła w dachu



Szafa z przewietrzeniem bezpośrednim

KLIMATYZACJA

Klimatyzator częściowo wpuszczany do wnętrza szafy

Szafy chłodzone za pomocą klimatyzatora

W przypadku, gdy w szafie wymagana jest temperatura wewnętrzna niższa niż temperatura otoczenia, stosowane są klimatyzatory. Ich moc dobierana jest w zależności od zakładanych warunków klimatycznych, traconej mocy przez urządzenia aktywne oraz od gabarytów szafy. Zgodnie z życzeniem klienta istnieje możliwość zainstalowania ich zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz obudowy. W przypadku montażu wewnętrznego umieszczane są najczęściej na drzwiach bądź uchylanych osłonach bocznych - w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp obsłudze serwisowej.

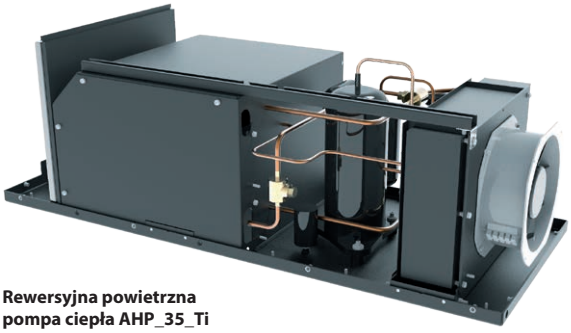
Klimatyzatory montowane wewnątrzy szafy

KLIMATYZACJA

Klimatyzatory montowane na zewnątrz szafy

Szafy klimatyzowane za pomocą rewersyjnej powietrznej pompy ciepła

Rewersyjna powietrzna pompa ciepła, w odróżnieniu od klasycznych klimatyzatorów, może pracować również w trybie grzania. Dzięki temu pozwala na całoroczne utrzymanie zadanej temperatury i wilgotności w szafie przy niższym zużyciu energii niż przy zastosowaniu klimatyzatora i grzałek elektrycznych.



Rewersyjna powietrzna pompa ciepła AHP_35_Ti

PRODUKT ZPAS

Patrz szczegółowy opis na str. 22-24.

AHP_35_Ti REWERSYJNA POWIETRZNA POMPA CIEPŁA

Szafa zewnętrzna SZD z urządzeniem AHP_35_Ti zamontowanym w dachu

Szafa zewnętrzna SZD z urządzeniem AHP_35_Ti zamontowanym na ścianie bocznej

Urządzenie **AHP_35_Ti** powstało jako odpowiedź na potrzeby rynku w zakresie utrzymania warunków pracy w szafach zewnętrznych teleinformatycznych i elektroenergetycznych.

Zasada działania została oparta o przemiany termodynamiczne, pozwalając na budowę nowoczesnego, bezobsługowego, bardzo wydajnego źródła chłodu i ciepła.

Wyznaczenie algorytmu pracy urządzenia następuje na podstawie pomiaru temperatury i wilgotności wewnątrz szafy teleinformatycznej. Wydajność urządzenia zapewnia utrzymanie temperatury zadanej na poziomie od 10 do 40 °C i wilgotności względnej od 32 do 72 % poza punktem kondensacji. Dzięki zastosowaniu zaworu rewersyjnego praca chłodnicza sezonu letniego może być swobodnie przełączana na pracę grzewczą dla sezonu zimowego.

Urządzenie prowadzi cykliczne wymuszanie obiegu powietrza w celu zminimalizowania ryzyka występowania obszarów o wysokiej temperaturze (anihilacja punktów gorących), spowodowanych zróżnicowaniem gęstości rozmieszczenia urządzeń zamontowanych w szafie.

Urządzenie jest dostępne w dwóch wersjach wykonania: z akumulatorem podtrzymującym pracę sterownika lub bez podtrzymania bateryjnego. Dzięki zastosowanej przetwornicy i możliwości przełączenia się na zasilanie gwarantowane 48 V z siłowni szafy, jeśli taka została zainstalowana, może dalej pełnić funkcję chłodniczą, przełączając się na tryb wydmuchu ciepła bez udziału sprężarki. Rozwiązanie takie eliminuje zastosowanie zewnętrznych zaworów, klap lub żaluzji powodujących rozszczelnienie szafy.

Unikalne zastosowanie zjawiska przemiany termodynamicznej jest chronione patentem firmy ZPAS.

W urządzeniu zastosowano mikroprocesorowy system zdalnej kontroli oraz nadzoru w celu uzyskania wysokiej wydajności chłodniczej i cieplnej dla pracy ciągłej przy nadążnej regulacji współczynników pracy oraz minimalizacji kosztów zużycia energii i serwisu.

Urządzenie zapewnia prawidłową pracę w warunkach zewnętrznych od -25 do +42 °C. Rezerwa mocy pozwala na krótkotrwałą pracę w przypadku chwilowych przekroczeń parametrów podstawowych. Zainstalowany system kontrolno-pomiarowy informuje użytkownika w czasie rzeczywistym o stanie pracy urządzenia oraz występujących alarmach pracy. Pozwala także na zdalną zmianę parametrów oraz określone czynności serwisowe typu włącz-wyłącz. Parametry pracy są archiwizowane w pamięci wewnętrznej urządzenia w postaci charakterystyk w okresie do roku czasu.

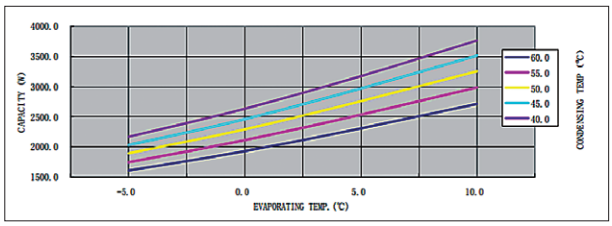
Zalety wykorzystania rewersyjnej pompy ciepła AHP

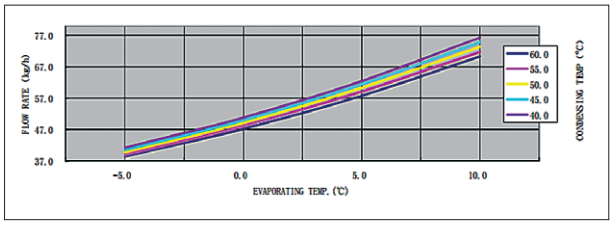
- jedno urządzenie do całorocznego utrzymywania zadanej temperatury i wilgotności wewnątrz szafy przy bardzo niskim zużyciu energii elektrycznej około 1200 KWh rocznie;
- zapewnienie optymalnych warunków termicznych szafy po zaniku napięcia podstawowego do czasu powrotu zasilania, dzięki przejściu urządzenia w tryb chłodzenia pasywnego z minimalnym poborem mocy na poziomie 250 W – proces „small passive" – zastosowana innowacyjność chroniona patentem ZPAS;
- wysoki współczynnik efektywności energetycznej COP 3-5 dla procesów grzania i chłodzenia;
- utrzymanie stopnia szczelności IP 55 bez potrzeby stosowania zewnętrznych urządzeń pośredniczących typu klapy i żaluzje w chwili zaniku zasilania;
- ciśnienie akustyczne na poziomie 60 dB dla maksymalnej wydajności pracy (opcjonalna regulacja w trybie noc/dzień);
- totalna minimalizacja kosztów eksploatacji poprzez pełną zdalną kontrolę i monitoring urządzenia.

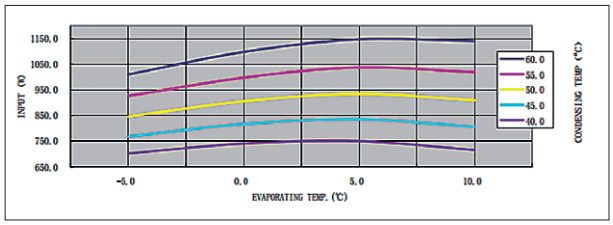
Zobacz film:
zpas.pl/qr/f08

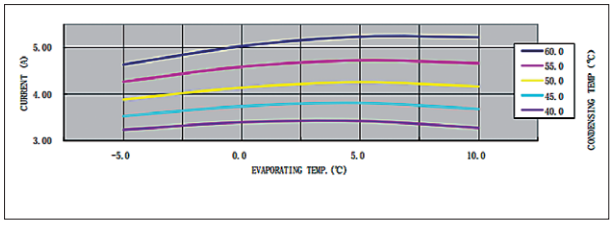
REWERSYJNA POWIETRZNA POMPA CIEPŁA AHP_35_Ti

Charakterystyki wydajności, mocy, przepływu i prądu w funkcji temperatury parowania

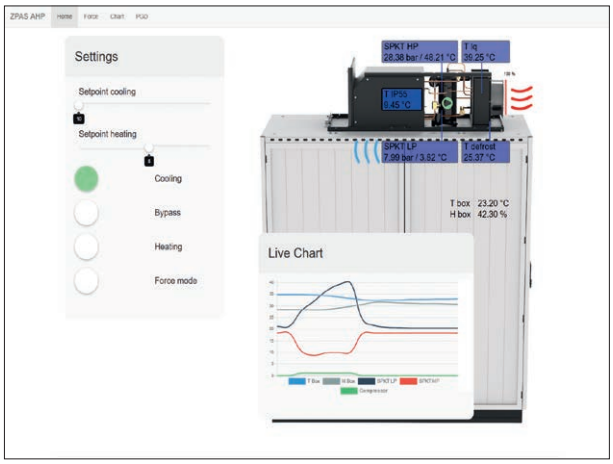






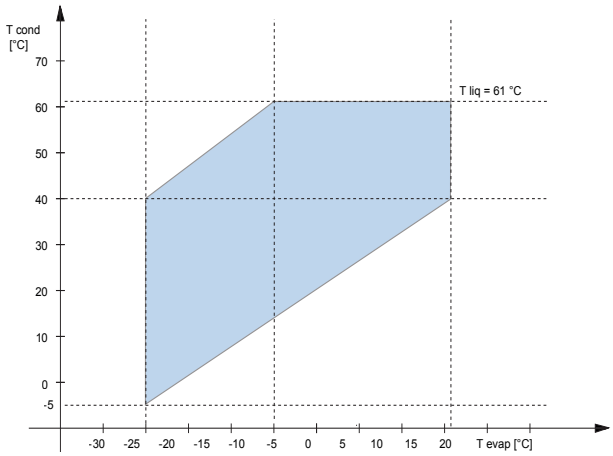


Przykład zdalnego nadzorowania i sterowania pracą urządzenia

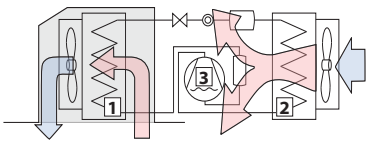


Koperta pracy pompy ciepła AHP_35_Ti

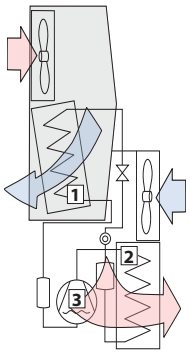
przy mocy grzewczej urządzeń zainstalowanych w szafie wynoszącej 2 kW i temperaturze otoczenia szafy 35 °C



Obieg chłodzenia szafy



Urządzenie AHP_35_Ti w dachu chłodzonej szafy



Urządzenie AHP_35_Ti na ścianie bocznej chłodzonej szafy

1 – wymiennik ciepła w funkcji parownika
2 – wymiennik ciepła w funkcji skraplacza
3 – sprężarka

Podstawowe parametry pracy

Temperatura na zewnątrz	od -25 do +42 °C
Wilgotność na zewnątrz	od 20 do 90 %
Moc grzewcza	6,6 kW (tryb grzania)
Moc chłodnicza	3,5 kW (tryb chłodzenia)
Ciśnienie akustyczne	60 dBA
Pobór mocy	800-1000 W
Współczynnik COP	3-5 (zależny od warunków pracy)

AHP_35_Ti REWERSYJNA POWIETRZNA POMPA CIEPŁA

Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej dla grzania i chłodzenia szafy zewnętrznej przy zastosowaniu rozwiązania standardowego (grzałki + klimatyzator) oraz systemu AHP_35_Ti

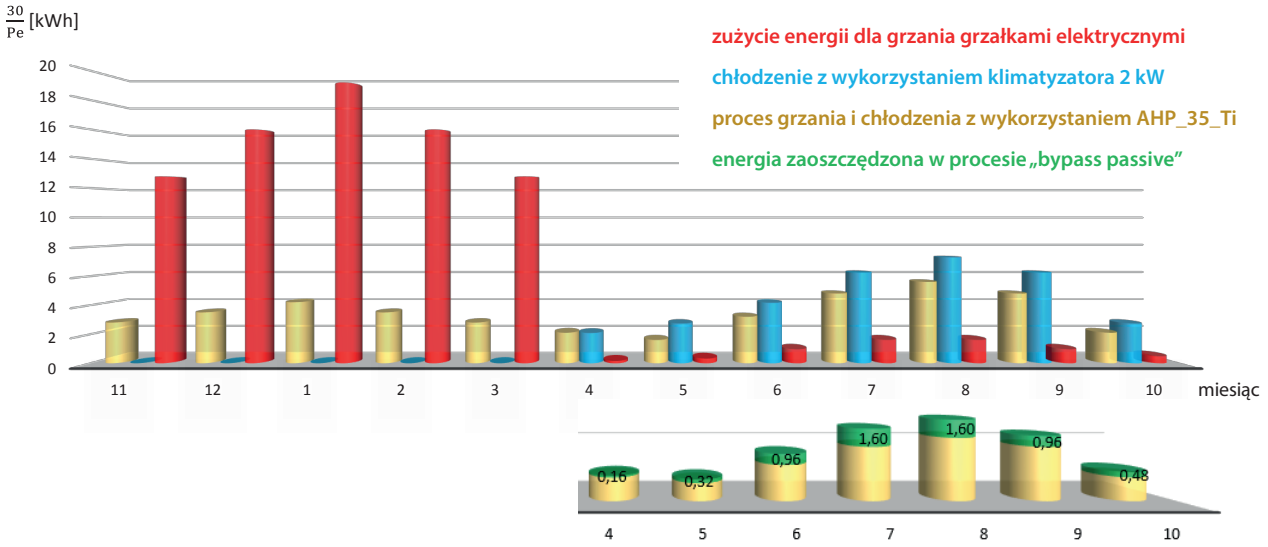
STANDARD (grzałki elektryczne i **klimatyzator**)

Pe_S = 3219 kWh = 2506 kWh + 713 kWh

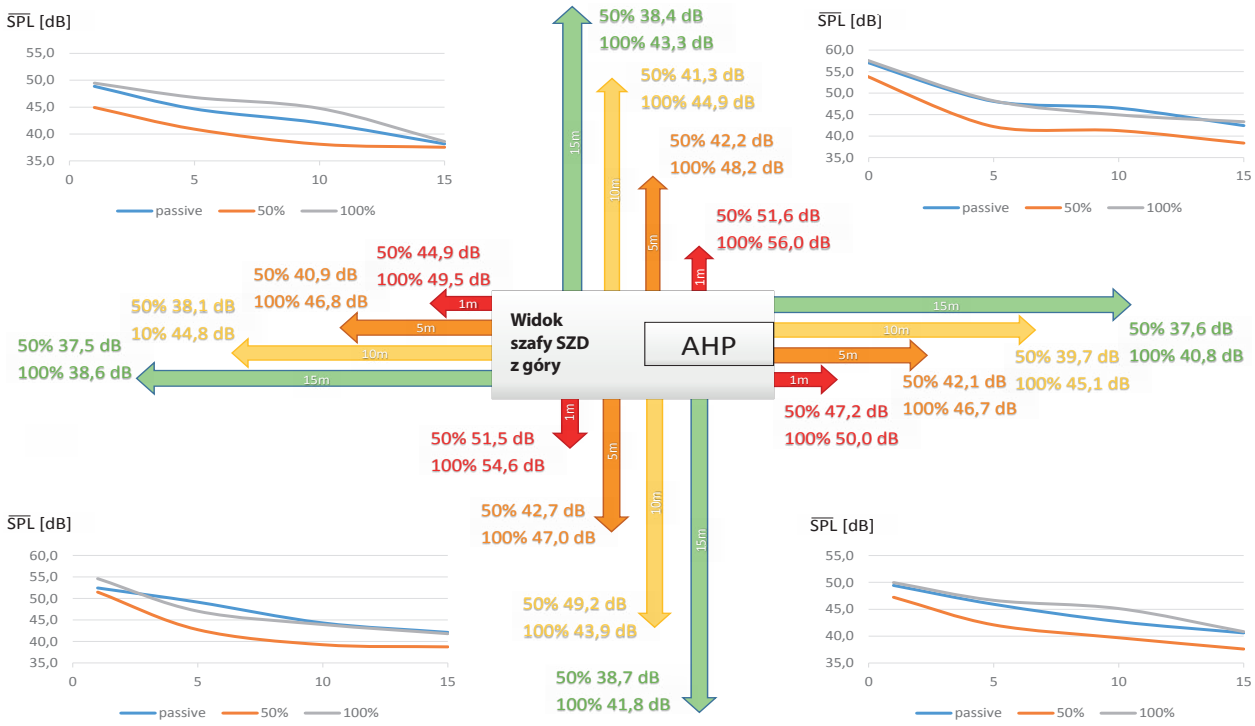
grzałki elektryczne + klimatyzator

SYSTEM AHP_35_Ti (rewersyjna pompa ciepła)

Pe_{AHP} = 1206 kWh



Wyniki badań akustycznych szafy zewnętrznej SZD wyposażonej w system AHP_35_Ti

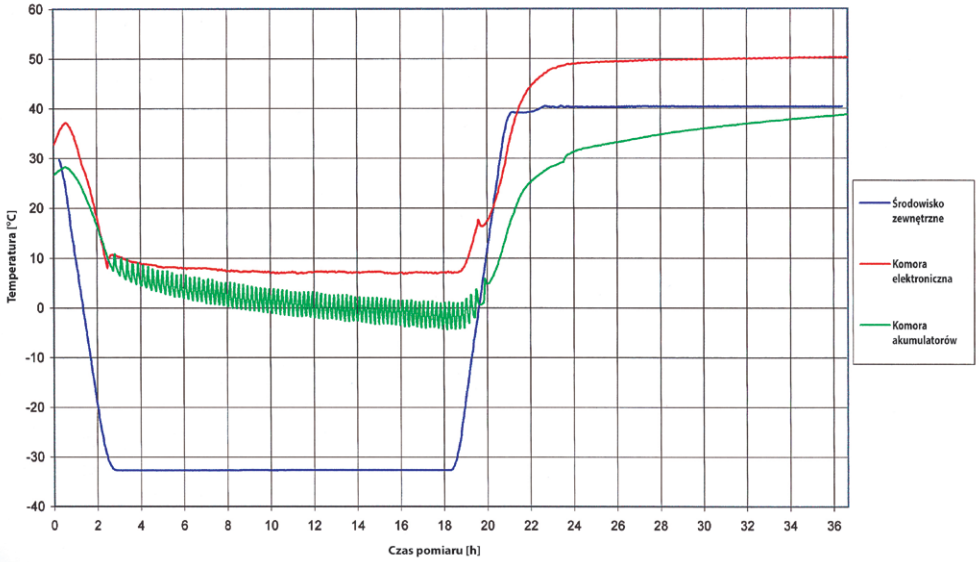


BADANIA SZAF ZEWNĘTRZNYCH SZD

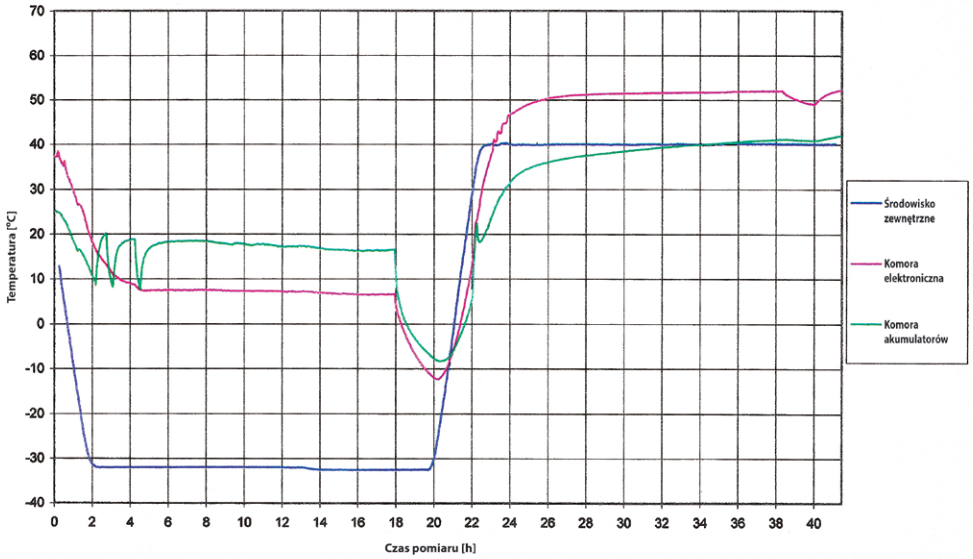
Badania klimatyczne

Szafy SZD wyposażone w systemy dostępowe różnych dostawców (Siemens, Ericsson, DGT, Ascom) zostały poddane badaniom klimatycznym wykonanym w Laboratorium Badań Jakości Osprzętu i Urządzeń Telekomunikacyjnych na Wydziale Elektrycznym Politechniki Szczecinskiej. Szafa umieszczona została w komorze klimatycznej, gdzie poddawana była przez 12 godzin próbom zimna w temperaturze -33 °C, a następnie przez 12 godzin próbom gorąca (+40 °C).
Poniżej przedstawiono przykladowe klimatogramy.

UŚREDNIONE WYNIKI PRZEBIEGU TEMPERATUR W KOMORZE ELEKTRONICZNEJ I KOMORZE BATERII AKUMULATORÓW



UŚREDNIONE PRZEBIEGI TEMPERATUR W KOMORZE ELEKTRONICZNEJ I KOMORZE BATERII AKUMULATORÓW Z UWZGLĘDNIENIEM PRÓB AWARII ZASILANIA SZAFY



BADANIA SZAF ZEWNĘTRZNYCH SZD

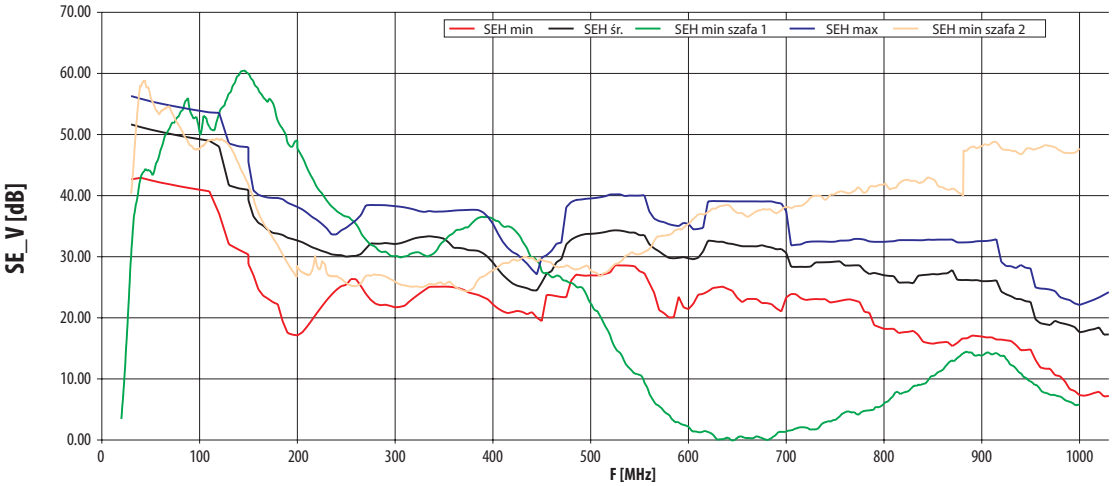
Badanie skuteczności ekranowania szafy

Szafa SZD została zbadana na skuteczność ekranowania w Instytucie Telekomunikacji i Akustyki Politechniki Wrocławskiej. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów określono skuteczność ekranowania szafy w zakresie częstotliwości od 100 kHz do 1000 Mhz pola magnetycznego:

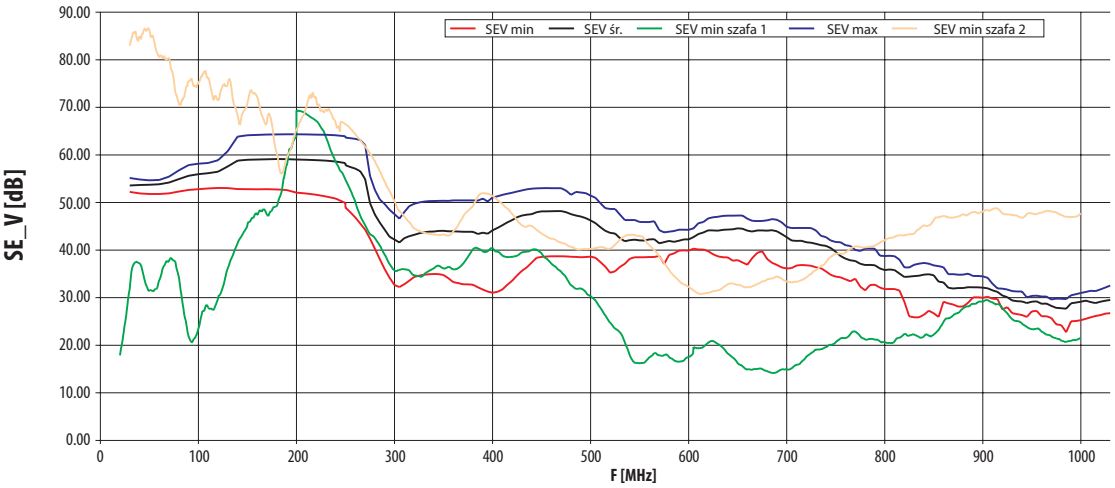
a) Skuteczność ekranowania w zakresie częstotliwości od 100 kHz do 30 MHz:
- dla polaryzacji poziomej zawiera się w granicach od 15 dB do 26 dB (wartość średnia oscyluje w granicach od 18 dB do 22 dB),
- dla polaryzacji pionowej zawiera się w granicach od 21 dB do 44 dB (wartość średnia oscyluje w granicach od 32 dB do 40 dB).

b) Skuteczności ekranowania w zakresie częstotliwości od 30 MHz do 1000 MHz:
- dla polaryzacji poziomej zawiera się w granicach od 55 dB do 5 dB (wartość średnia oscyluje w granicach od 52 dB do 19 dB),
- dla polaryzacji pionowej zawiera się w granicach od 65 dB do 23 dB (wartość średnia oscyluje w granicach od 59 dB do 29 dB).

SKUTECZNOŚĆ EKRANOWANIA SZAFY DLA SKŁADOWEJ POZIOMEJ POLA ELEKTRYCZNEGO



SKUTECZNOŚĆ EKRANOWANIA SZAFY DLA SKŁADOWEJ PIONOWEJ POLA ELEKTRYCZNEGO

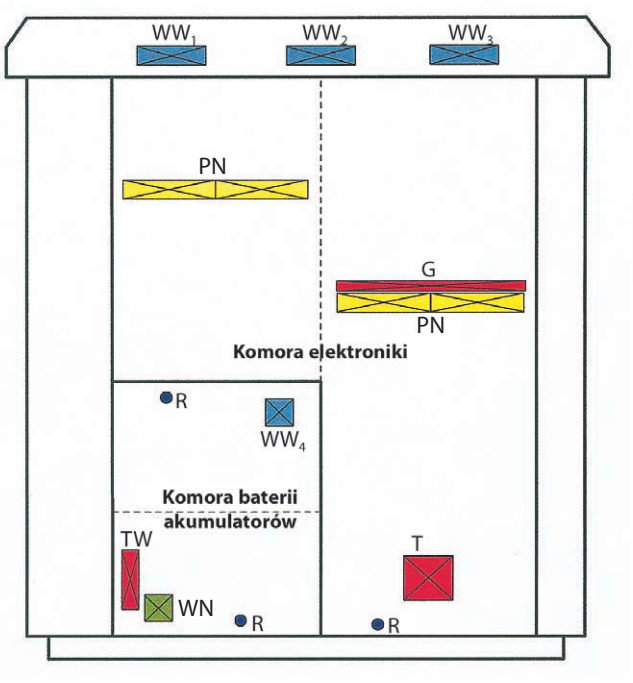


BADANIA SZAF ZEWNĘTRZNYCH SZD

Badania akustyczne szafy

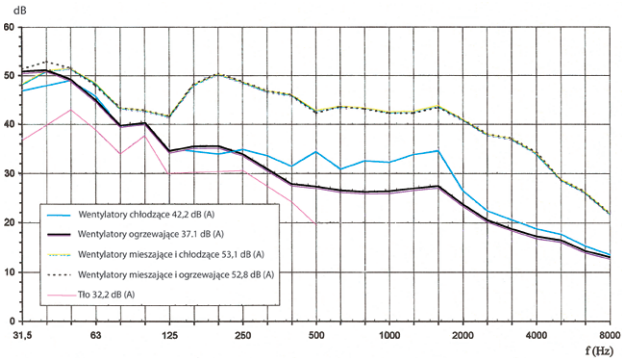
Szafa z określoną liczbą wentylatorów i ogrzewaczy (zgodnie z poniższym rysunkiem) została poddana badaniom sprawdzającym hałas emitowany przez szafę.

ROZMIESZCZENIE WENTYLATORÓW W BADANEJ SZAFIE



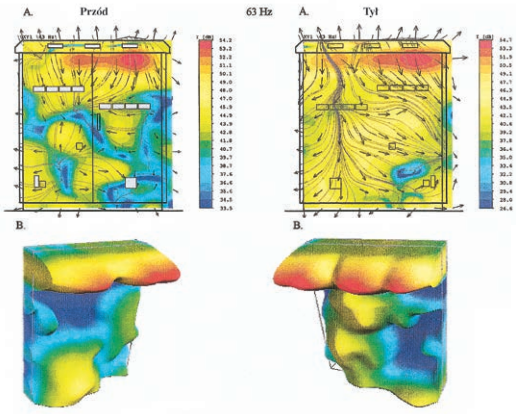
WW_1, WW_2, WW_3	- wentylatory wyciągowe (wywiewne), rozmieszczane symetrycznie w gornej części szafy pod dachem
WW_4	- wentylator wyciągowy (wywiewny)
WN	- wentylator nawiewny
PN	- panele wentylacyjne mieszające powietrze wewnątrz szafy
TW	- termowentylatory
G	- grzałka półki transmisyjnej
R	- regulatory temperatury

POZIOM HAŁASU DLA RÓŻNYCH STANÓW PRACY WENTYLATORÓW (wartości uśrednione z 11 punktów pomiarowych)

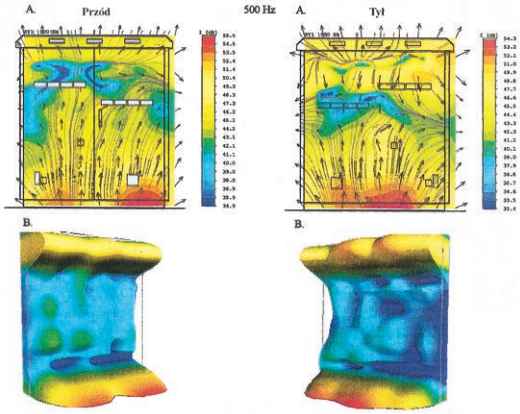


Poniższe wykresy przedstawiają przykładowy rozkład pola wektorowego natężenia dźwięku i obraz przestrzennego promieniowania energii akustycznej w części przedniej i tylnej szafy.

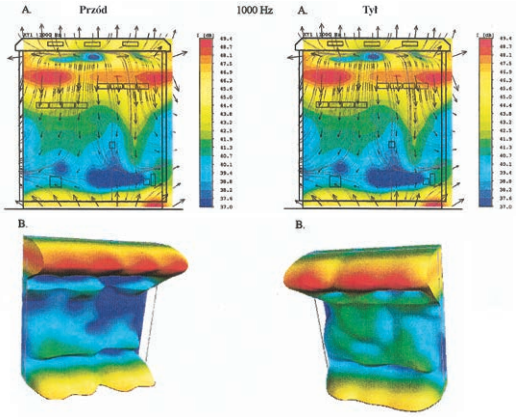
Rozkład pola wektorowego natężenia dźwięku dla tercji 63 Hz



Rozkład pola wektorowego natężenia dźwięku dla tercji 500 Hz



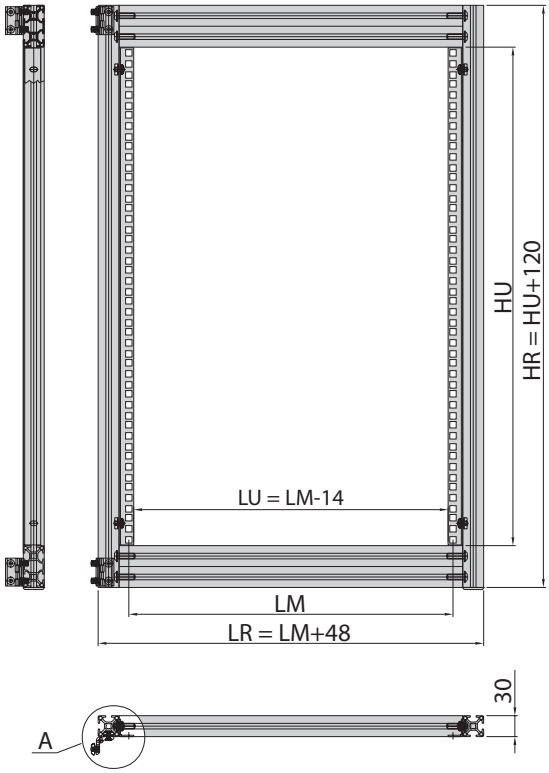
Rozkład pola wektorowego natężenia dźwięku dla tercji 1000 Hz

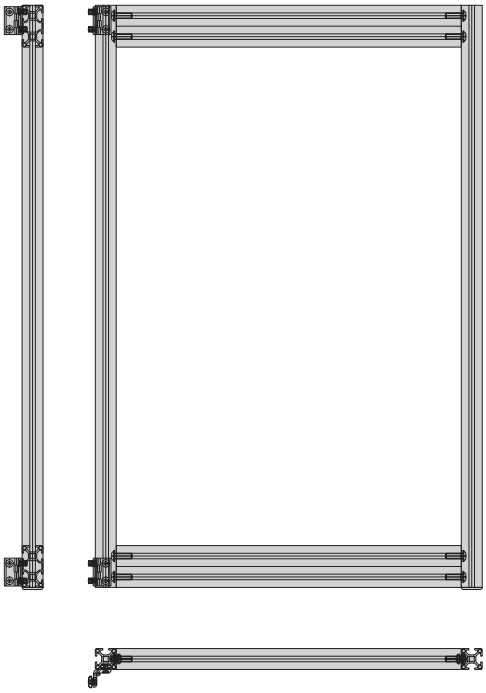


WYPOSAŻENIE DODATKOWE

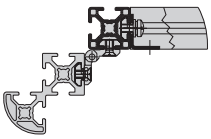
Rama obrotowa

Rama dwupolowa





Szczegół
mocowania ramy



Rama skrzynkowa

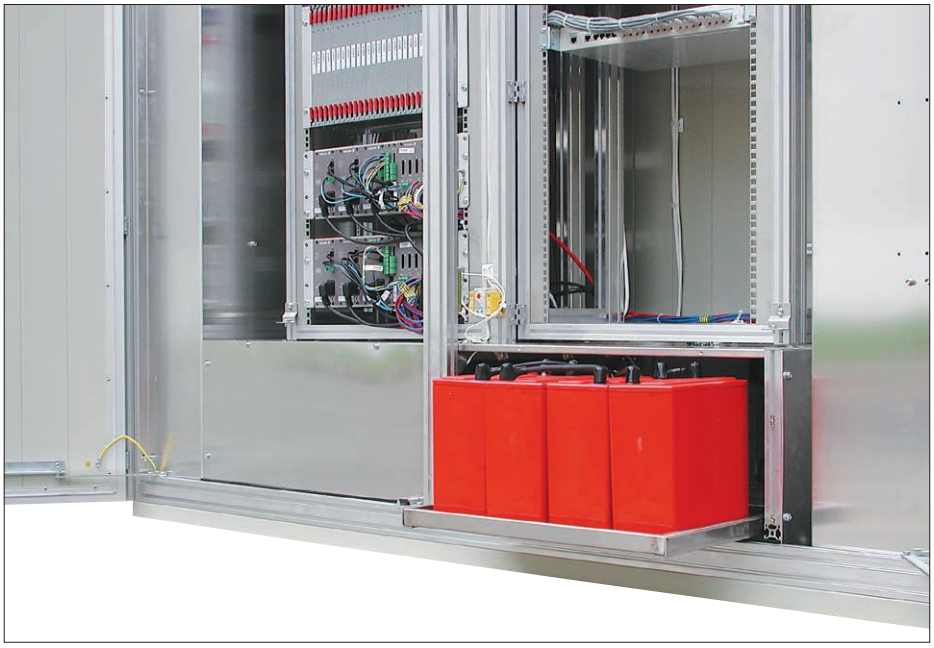
LM = 456 (19") lub 515 (21")- szerokość montażowa
LU - szerokość użytkowa
HU - wysokość użytkowa

Ramy mogą być w wykonaniu jednopolowym lub dwupolowym.
W przypadku dużego obciążenia stosuje się ramy skrzynkowe.

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Półki

Półki do montażu baterii zasilania awaryjnego wykonane są z blachy nierdzewnej.
Wielkość półki uzależniona jest od liczby zamontowanych baterii i określana jest przez potrzeby klienta.



Półka stała i ruchoma

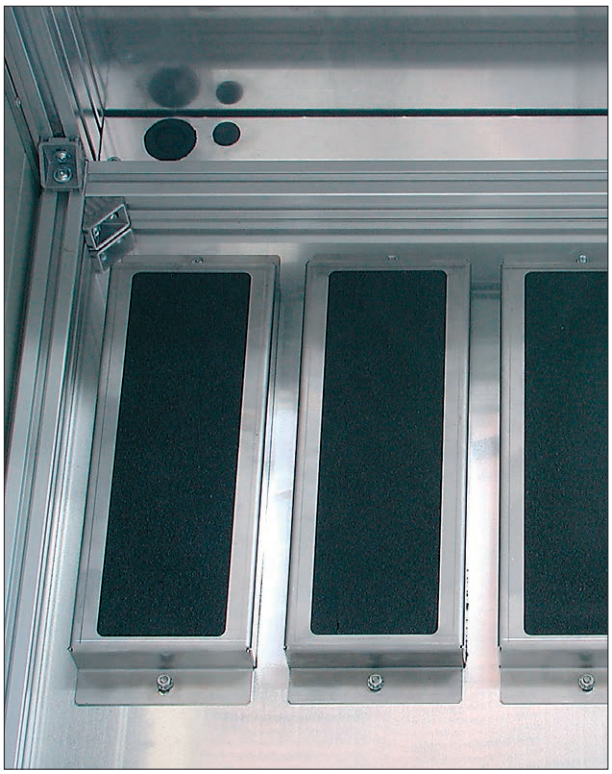
WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Przegroda i przepusty kablowe

Przegroda pełni funkcję rozdzielającą poszczególne komory szafy. Wykonana jest z blachy aluminiowej. Pomiędzy autonomicznymi przedziałami szafy zastosowano przepusty piankowe, dławiki gumowe lub przepusty typu ROXTEC.

Przepust typu ROXTEC

Przepust wykonany z dławików gumowych



Przepust piankowy

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

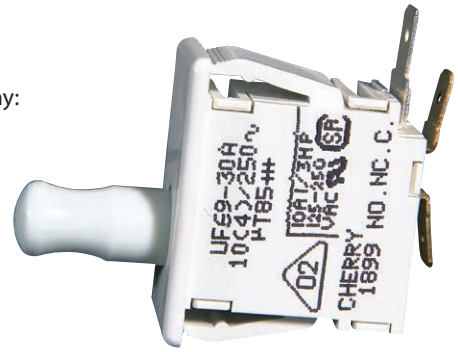
Wyłącznik krańcowy i ogranicznik otwarcia drzwi

Wyłącznik krańcowy montowany przy drzwiach szafy, 3-pozycyjny, styk przełączny:
- poz. 1 - wciśnięty niestabilny (drzwi zamknięte)
- poz. 2 - wyciśnięty stabilny (drzwi otwarte)
- poz. 3 „serwis" - ręcznie wciśnięty, stabilny (drzwi otwarte)

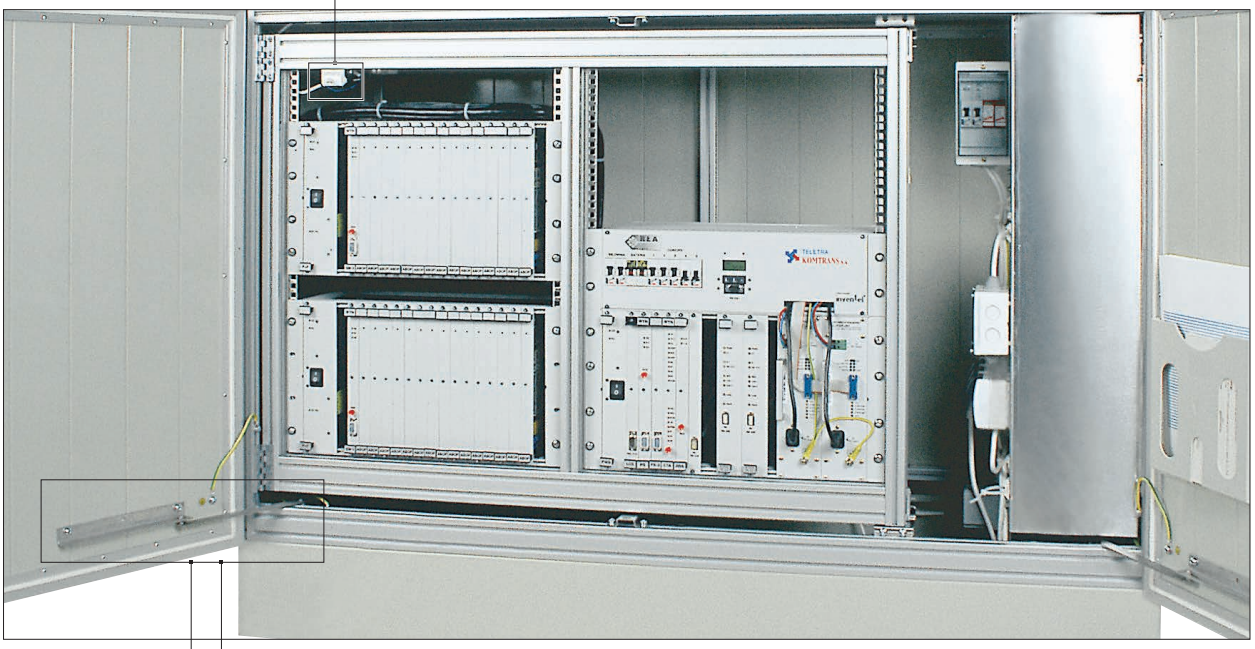
Można stosować tylko w obwodach z napięciem bezpiecznym.

Na przykład:

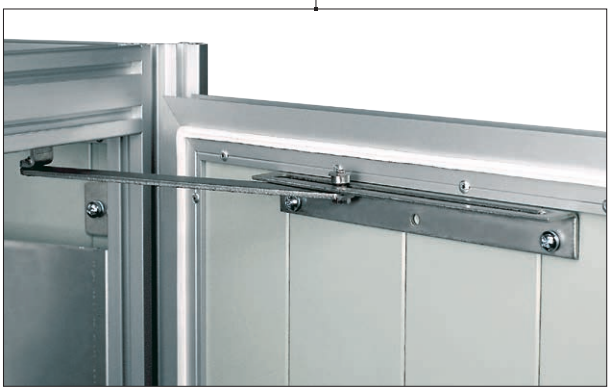
1. drzwi szafy zamknięte
   - I opcja obwód rozwarty
   - II opcja obwód zwarty
2. drzwi szafy otwarte
   - I opcja obwód zwarty
   - II opcja obwód rozwarty
3. drzwi szafy otwarte pozycja „serwis"
   - I opcja obwód rozwarty
   - II opcja obwód zwarty

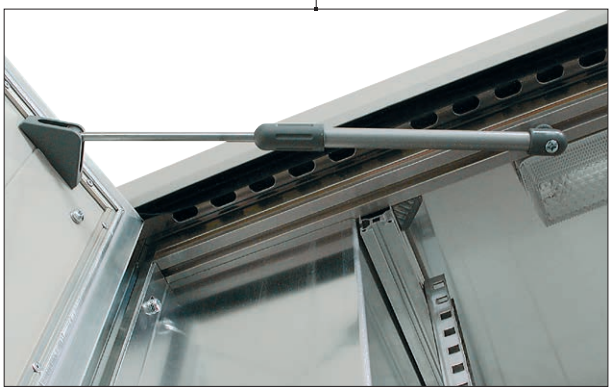


Wyłącznik krańcowy trójpozycyjny



Ogranicznik otwarcia drzwi i wyłącznik krańcowy w szafie z przykładowym wyposażeniem

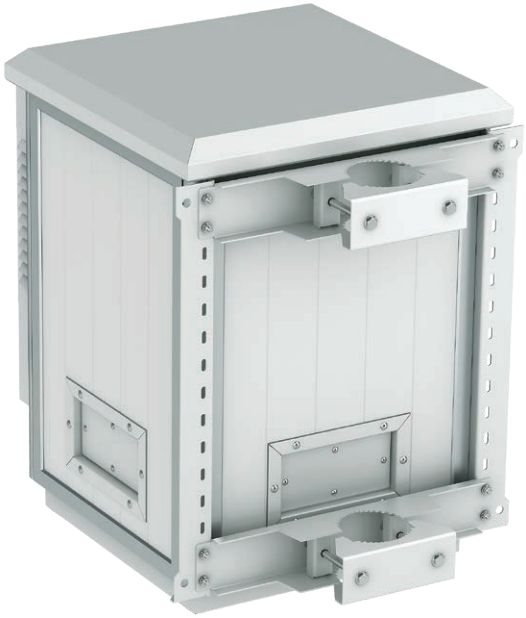




WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Uchwyty do montażu szaf

W przypadku niewielkich obudów często istnieje konieczność przystosowania ich do zawieszenia na ścianie lub na słupie. Stosuje się wówczas specjalne uchwyty montażowe.



Szafa przystosowana do zawieszenia na słupie

Szafa z uchwytem na ścianę

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

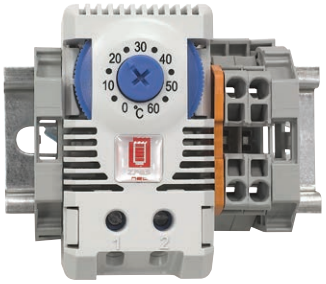
Termostat

Termostatyczne regulatory zamykające i otwierające służą do sterowania panelami wentylacyjnymi, ogrzewaczami, wymiennikami ciepła lub załączania podajników sygnału przy przekroczeniu granicznej temperatury.

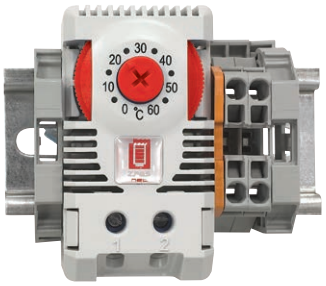
DANE TECHNICZNE

- Element będący czujnikiem: termobimetal
- Zakres nastawiania: 0-60 °C, różnica temperatury załącz. około 7 K
- Rodzaj styków: zamykające, zestyk szybkodziałający
- Moc załączania: zamykający: 6A (2) 250V AC
  otwierający: 6A (4) 250V AC
- Stopień zakłóceń radiowych: „N" (według VDE 0875)

Termostat zamykający
Załącza urządzania (np. wentylatory) po przekroczeniu nastawionej temperatury.



Termostat otwierający
Wyłącza urządzania (np. ogrzewacz) po przekroczeniu nastawionej temperatury.



Ogrzewacz

Kompaktowe urządzenie grzewcze zawierające element grzewczy oraz wentylator.

DANE TECHNICZNE

- napięcie pracy ..... 230 V AC 50-60 Hz
- moc grzewcza (2 zakresy) ..... 200/400 W
- wydajność wentylatora ..... 10 m^3 /godz.
- stopień ochrony ..... IP 20
- wymiary .....71x70x95 mm
- mocowanie ..... uchwyt na szynę DIN TS-35

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Systemy zasilania gwarantowanego

ZPAS, jako dostawca kompleksowych rozwiązań, posiada w swojej ofercie również kompletne sytemy gwarantowanego zasilania czołowych producentów.
Siłownie są przeznaczone do bezprzerwowego zasilania prądem stałym odbiorów o napięciu znamionowym 48 V, w układzie buforowym bezpośrednim, wykorzystującym współpracę prostowników i baterii akumulatorów. Siłownie mogą być wykonana w wersji Front Terminal - wszystkie zaciski i gniazda podłączeniowe znajdują się na przednim panelu siłowni.
W wersji podstawowej obudowa siłowni jest przystosowana do montażu w szafach (stojakach) standardu 19".

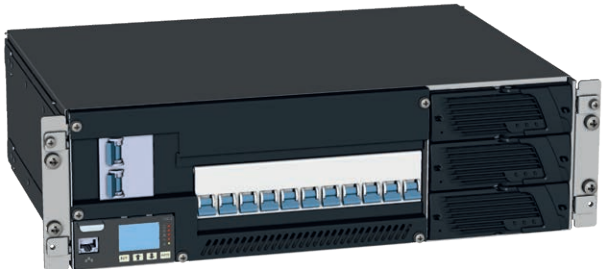
Zastosowanie:
- telekomunikacja profesjonalna
- telekomunikacja abonencka
- informatyczne systemy sieciowe
- systemy automatyki przemysłowej

Siłownia prostownikowa 19IN-1U

- Moc max - 3 x 850 W
- Obudowa - 19", wysokość 1 U
- Zabezpieczenia bateryjne - 2 x MCB (50 A)
- Zabezpieczenia odbiorcze - max 6 x MCB (max 30 A)
- Sterownik Orion
- Rozłącznik głębokiego rozładowania w torze bateryjnym

Siłownia prostownikowa 19IN-2U

- Moc max - 6 x 850 W
- Obudowa19", wysokość 2 U
- Zabezpieczenia bateryjne - 2 x MCB (100 A)
- Zabezpieczenia odbiorcze - max 12 x MCB (max 30 A)
- Sterownik Orion
- Rozłącznik głębokiego rozładowania w torze bateryjnym



Siłownia prostownikowa 19IN-3U

- Moc max - 3 x 2900 W
- Obudowa 19", wysokość 3 U
- Zabezpieczenia bateryjne - 2 x MCB (80-125 A)
- Zabezpieczenia odbiorcze - max 11 x MCB (max 63 A)
- Sterownik Orion
- Rozłącznik głębokiego rozładowania w torze bateryjnym

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Zasilacz impulsowy 48 V

Zasilacz z 230 V AC na 48 V DC w obudowie 19", stosowany w szafach instalacyjnych celem zasilania sprzętu operatorów telekomunikacyjnych.

Parametry elektryczne

Wejście: U_n = 230 V AC, 50 Hz I_n = 10 A (230 V AC)
Wyjście: $U_{wyj.}$ = 48 V DC $I_{wyj.}$ = 3,2 A
Moc: W = 153,6 W

Wymiary

Wysokość: 1 U (44,45 mm)
Głębokość: 202 mm

Mikroprocesorowy panel sterowania mocą MPSM-S1

MPSM-S1 to programowalny panel 19", który zasila, steruje, kontroluje, oszczędza energię oraz rejestruje. Dokonuje pomiaru napięcia, prądów i mocy na poszczególnych gniazdach, pomiaru temperatury oraz wilgotności. Zawiera niespotykany zestaw funkcji, które czynią go użytecznym elementem infrastruktury teleinformatycznej. Posiada moduł komunikacyjny Ethernet wraz z oprogramowaniem dla systemów Windows. Wyposażony został w 8 GB pamięci wewnętrznej (sprzętowa baza danych), służącej do zapisu pomiarów, zdarzeń i alarmów. Pamięć wystarcza na około 24 miesiące ciągłej rejestracji.

Panel MPSM-S1 to produkt polski, który od pomysłu do gotowego wyrobu powstał w naszej firmie.

Szczegółowy opis panelu MPSM-S1 znajduje się w katalogu Rozwiązania teleinformatyczne ZPAS.

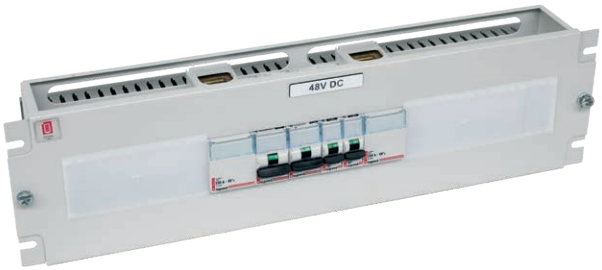
WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Rama izolacyjna

Dla dodatkowego zabezpieczenia przed przenikaniem zimna oraz wilgoci od strony studni kablowej, szafę ustawia się na ramie wypełnionej pianką izolacyjną. Ramę należy zamówić osobno.

Panele dystrybucji napięć

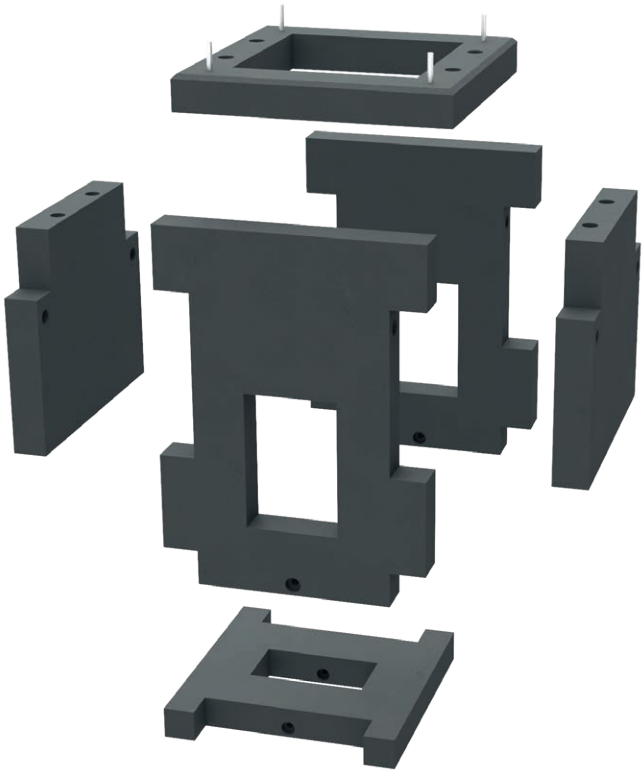
Szafy mogą być wyposażona w panele dystybucji napięć skonfigurowane wg potrzeb klienta



WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Fundamenty betonowe

W celu zapewnienia kompleksowych dostaw ZPAS posiada w swojej ofercie również fundamenty betonowe. Są to elementy prefabrykowane o konstrukcji jednolitej lub skręcanej za pomocą śrub M10. W górnej części fundamentu znajdują się śruby kotwiące M12, które przyspawane są do zbrojenia a ich rozstaw dopasowany jest do gabarytu cokołu konkretnej szafy zewnętrznej. Wszystkie części są specjalnie zabezpieczone przed wilgocią. Wejścia kablowe zrealizowane są przez otwory z każdej strony fundamentu.



Rama do betonu

Rama fundamentowa do betonu pod szafę SZD, wykonana ze stali nierdzewnej.
Wyposażona w uchwyty pozycjonujące oraz szablony do ułożenia rur doprowadzających kable.

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Podstawa cokołu

Rama fundamentowa pod szafę zewnętrzną SZD, wykonana ze stali nierdzewnej.
Przeznaczona do zalania betonem lub zasypania ziemią.

Cokół z podstawą o regulowanej wysokości

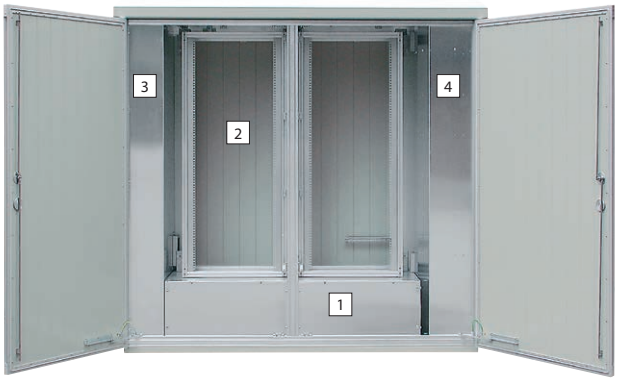
Aluminiowy cokół o wysokości 600 mm pod szafę zewnętrzną SZD z wysuwaną ramą fundamentową ze stali nierdzewnej, przeznaczoną do zalania betonem lub zasypania ziemią.

SZAFY SZD ZGODNE Z WYMOGAMI EMC

Szafy w wersji EMC

W przypadku, gdy urządzenia zamontowane w obudowie wymagają ochrony w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej, stosowane są szafy w wersji EMC. Profile aluminiowe wykorzystywane do budowy tego typu szaf są dodatkowo chromianowane. Dla zapewnienia przewodności pomiędzy poszczególnymi elementami obudowy (dach, cokół, osłony boczne, drzwi) zastosowano specjalny rodzaj uszczelki prądoprzewodzącej.

ZASTOSOWANIA SZAF W ABONENCKICH SYSTEMÓW DOSTĘPOWYCH



Podział wnętrza szafy

W konstrukcji szafy wyróżniono cztery autonomiczne przedziały:

1) Przedział bateryjny

2) Komorę urządzeń (systemowa)

3) Przedział MDF

4) Przedział energetyczny

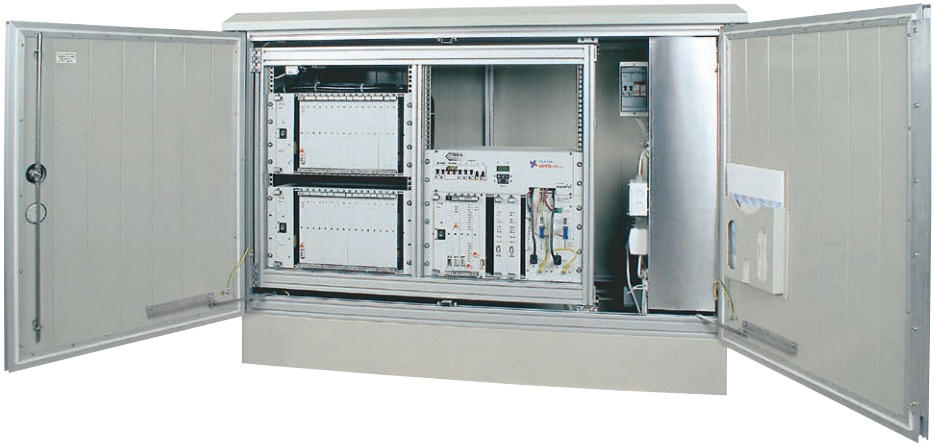
Przedział bateryjny

Standardowo umieszczony w dolnej części szafy z przeznaczeniem do instalacji czasowego awaryjnego zasilania systemu.
Dla dodatkowego obniżenia temperatury w okresie letnim w przedziale stosuje się dwa rozwiązania:
- baterie cieplną,
- wentylatorki przewietrzające - przewietrzenie komory następuje poprzez płaszcz szafy.

ZASTOSOWANIA SZAF W ABONENCKICH SYSTEMÓW DOSTĘPOWYCH

Komora urządzeń (systemowa)

Standardowo umieszczona jest w centralnej części szafy, wyposażona w belki montażowe w standardzie 19" lub 21", alternatywnie ramę obrotową. Przedział przeznaczony jest do montażu urządzeń aktywnych dostępowego systemu abonenckiego (obsługa światłowodu oraz paneli krosujących).



ZASTOSOWANIA SZAF W ABONENCKICH SYSTEMÓW DOSTĘPOWYCH

Przedział MDF

Część przeznaczona dla operatora - wyposażona w łącza teletechnicze (instalacja kabli miedzianych). Komora dodatkowo wyposażona może być w specjalną ruchomą konstrukcję wsporczą pozwalającą na dopasowanie do każdego rodzaju łączówek.

Przedział energetyczny

Komora przeznaczona jest dla zakładów energetycznych i służy do wprowadzania zasilania. Posiada bezpieczniki i gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego w przypadku poważnych awarii sieci energetycznej. W przedziale istnieje możliwość montażu licznika energii. Wówczas w drzwiach dodatkowo montuje się specjalny wziernik, służący do odczytu stanu licznika bez konieczności otwierania drzwi szafy.

SZAFY DO ZASTOSOWAŃ W ENERGETYCE

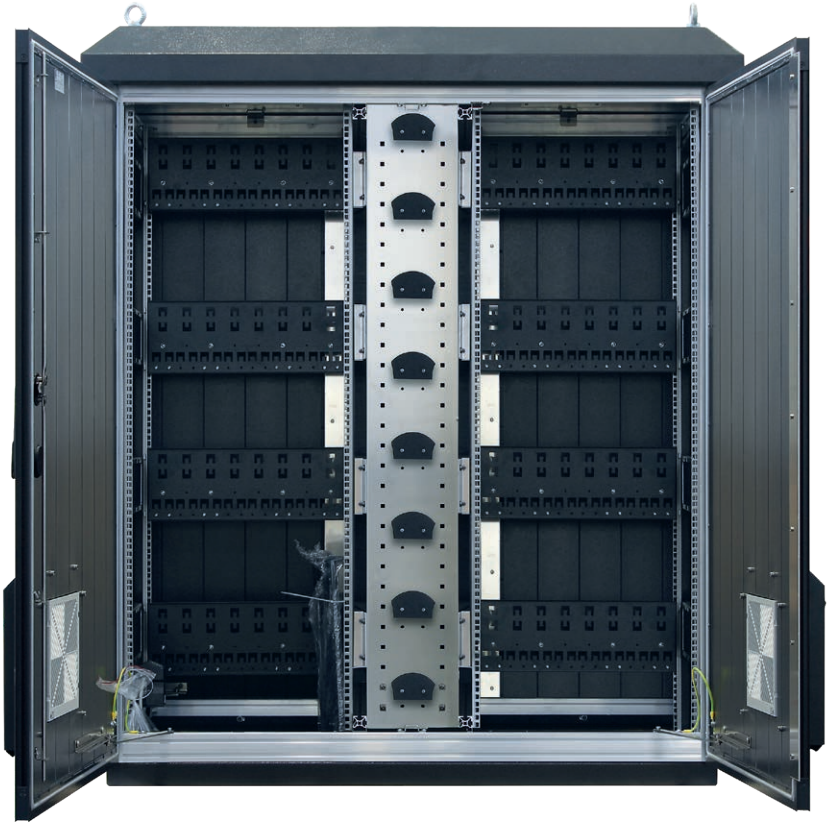
Szafy SZD wykorzystywane są także jako obudowy do układów pomiarowych oraz rozdzielnic energetycznych. Obudowa tego typu wymaga specjalnej organizacji wnętrza szafy. Stosowane we wcześniejszych rozwiązaniach belki nośne zastąpione są płytą montażowa lub układem specjalnych belek poprzecznych. Często na zewnątrz szafy dodatkowo instalowane jest gniazdo przyłącza energetycznego.

Szafa kablowa
do zasilania i sterowania napędami łączników na stacjach elektroenergetycznych WN i SN oraz do tranzytu danych z obwodów pomiarowych

Szafa doziemienia
dla stacji elektroenergetycznej

Szafa zewnętrzna do sterowania oświetleniem

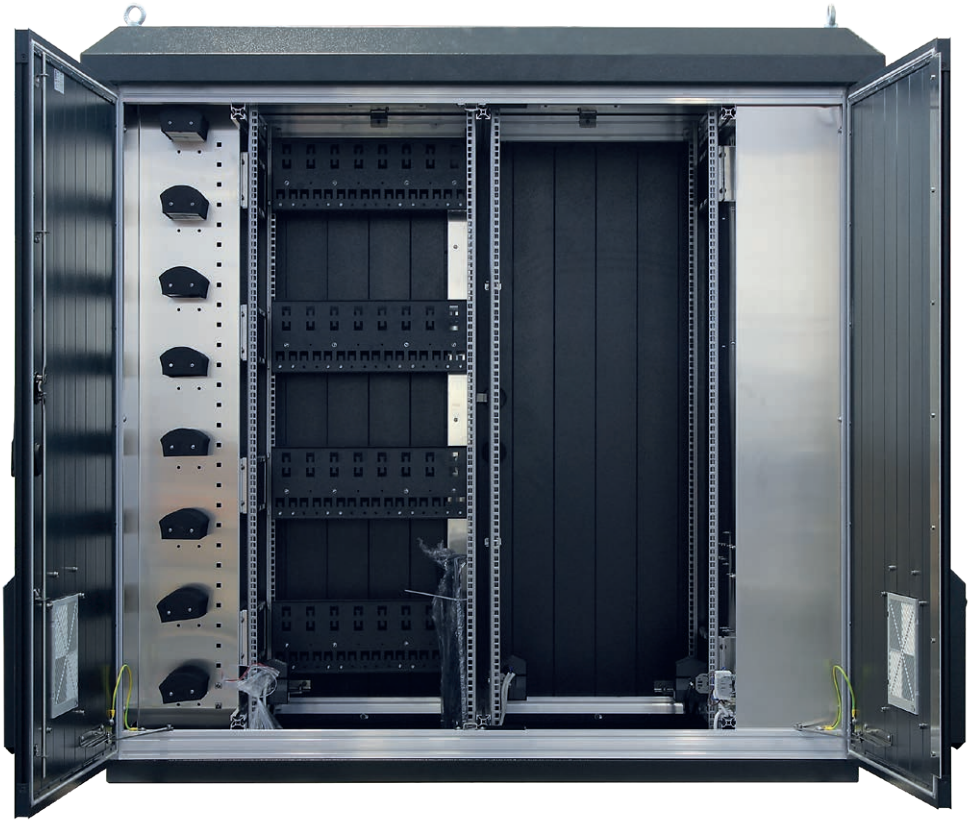
SZAFY PRZYSTOSOWANE DLA SYSTEMÓW ŚWIATŁOWODOWYCH



Szafy SZD mogą być wyposażone w specjalne elementy służące do prowadzenia i organizacji światłowodów.

Na zdjęciach przedstawiono przykładowe rozwiązania - szafy wyposażone w rozdzielacze tub kabla światłowodowego (zamontowane na belkach nośnych o rozstawie 19") oraz pionowy organizator z bębnami zapasów.

Istnieje możliwość dowolnego skonfigurowania szafy pod indywidualne potrzeby klienta.

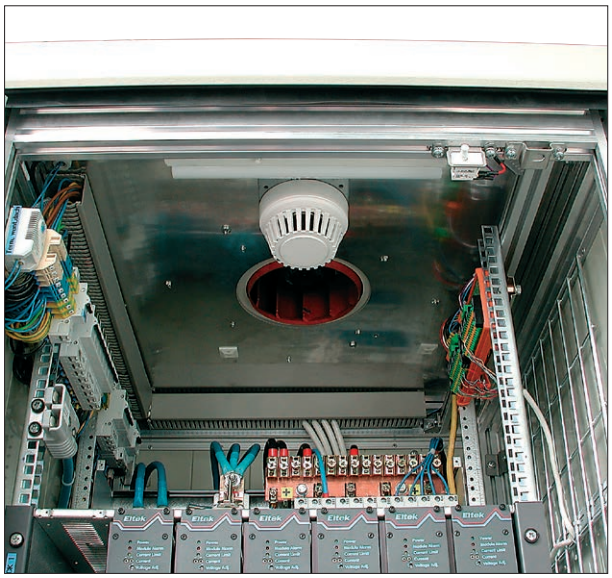


SZAFY PRZYSTOSOWANE DLA SYSTEMÓW ZASILANIA

Szafy SZD wykorzystywane są również do zewnętrznego montażu dużych siłowni służących do bezprzerwowego zasilania urządzeń telekomunikacyjnych. Wnętrze szafy podzielone jest na dwie autonomiczne części: bateryjną (dolna część szafy) oraz przedział urządzeń (górna część szafy). Dodatkowo na życzenie klienta istnieje możliwość wykonania specjalnego typu dachu służącego do montażu wyposażenia elektrycznego.

W szafach montowane są siłownie telekomunikacyjne o dużych mocach. Związane jest to ze znacznymi stratami mocy wydzielanej w postaci ciepła. Dla zapewnienia odpowiednich warunków klimatycznych wewnątrz obudowy zastosowano przewietrzanie bezpośrednie - realizowane poprzez dwa wentylatory o wydajności 510 m^3/h, zamontowane alternatywnie w dachu bądź na drzwiach szafy.

Dodatkowo stosowany jest układ sterowania pracą wentylatorów, który w zależności od temperatury wewnątrz szafy załącza wentylatory dachowe. Obroty wentylatorów regulowane są liniowo w zależności od temperatury modemów zainstalowanych wewnątrz obudowy.

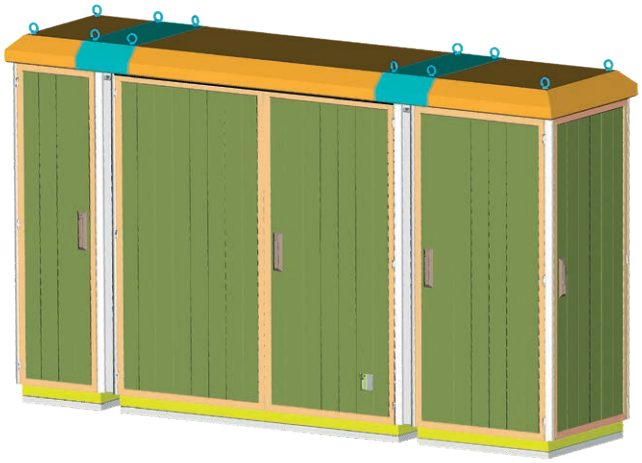


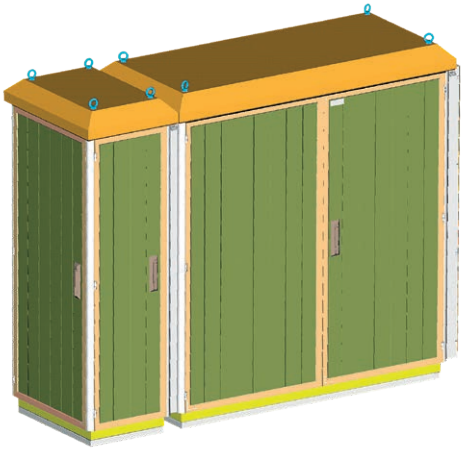
ROZBUDOWY SZAF ZEWNĘTRZNYCH

Często po kilku latach od momentu posadowienia szafy pojawia się konieczność zainstalowania w obudowach nowego sprzętu. Ze względu na fakt, że przestrzeń w szafach już wcześniej została wykorzystana, stanowi to poważny problem dla instalatorów. Wychodząc naprzeciw potrzebom, GRUPA ZPAS opracowała trzy sposoby powiększenia istniejącej szafy:

Szafa przed rozbudową

1) Rozbudowa szafy na boki - rozwiązanie to polega na domontowaniu do istniejącej szafy po bokach dostawek, które mogą być dowolnie wykorzystane (przedział MDF, przedział elektroniki, komora energetyczna, przedział baterii itp.).





Idea rozbudowy szafy

Szafa po rozbudowie

ROZBUDOWY SZAF ZEWNĘTRZNYCH

2) Nakładka na szafę - rozwiązanie polega na demontażu drzwi i osłon w starej szafie i nałożeniu od góry nowej większej obudowy. Przykrywa dotychczas zamontowany sprzęt oraz pozwala na dołożenie nowego. Wariant ten nie wymaga przerwy w pracy zainstalowanego sprzętu na czas wymiany obudowy.

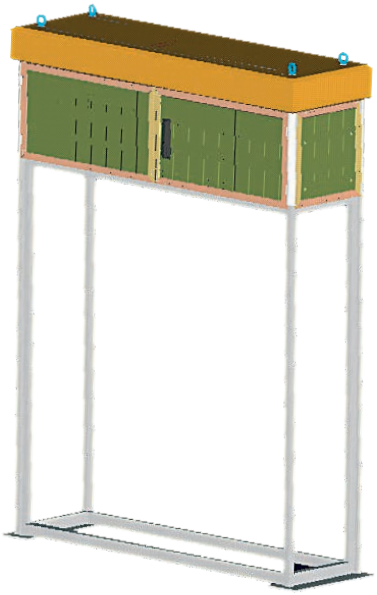
Szafa przed rozbudową

Szafa w trakcie rozbudowy

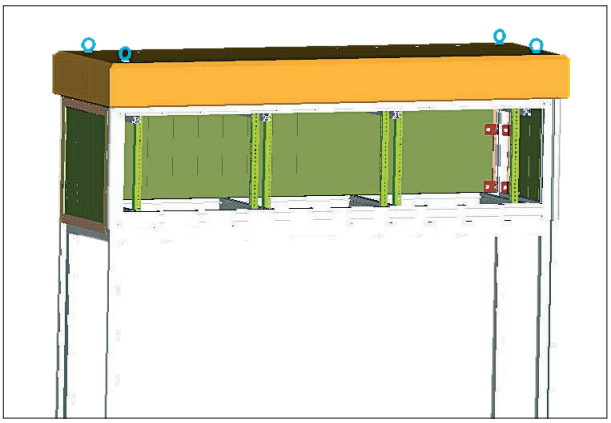
Szafa po rozbudowie

Szafa po rozbudowie

ROZBUDOWY SZAF ZEWNĘTRZNYCH



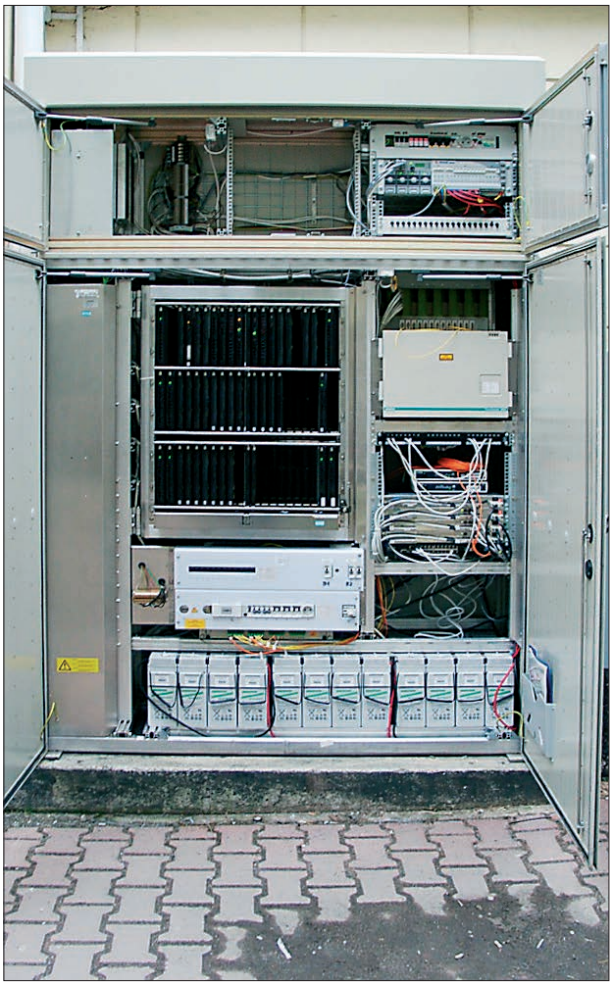
3) Rozbudowa w górę - rozwiązanie polega na demontażu płaszcza zewnętrznego i wewnętrznego dachu oraz nałożeniu i zamontowaniu nadstawki.



Idea rozbudowy szafy

Szafa po rozbudowie

Szafa po rozbudowie



Szafa po rozbudowie

WYKONANIA NIESTANDARDOWE

Szafy SZD z szybą w drzwiach

Szafka przenośna

WYKONANIA NIESTANDARDOWE

Szafa SZD z szybą w drzwiach, płytą montażową, ramą obrotową i klimatyzatorem

Szafa SZD dla ładowarki akumulatorów

Szafa wykonana na bazie standardowych szaf SZD. W drzwiach i osłonach panele aluminiowe zastąpiono płaszczami z blachy aluminiowej.

SZAFY ZEWNĘTRZNE WYKONANE Z BLACHY ALUMINIOWEJ

Szafy zewnętrzne z blachy aluminiowej występują w dwóch rodzajach:
Szafa jednościanowa - wykonana z blachy o grubości 2 mm
Szafa dwuścianowa - płaszcz zewnętrzny i szkielet z blachy o grubości 2 mm, płaszcz wewnętrzny z blachy o grubości 1 mm lub 1,5 mm (w zależności od wielkości szafy).
Wszystkie szafy zewnętrzne wykonywane są na indywidualne życzenie klienta. Istnieje możliwość wykonania szafy w dowolnych rozmiarach, z dowolnym podziałem wnętrza szafy oraz z dowolna konstrukcją nośną.

Dla zapewnienia wewnątrz obudowy właściwych warunków klimatycznych dobierane są w zależności od potrzeb różnego rodzaju systemy odprowadzania ciepła (wentylatory przewietrzające, wymienniki ciepła, klimatyzatory) oraz odpowiednia ilość ogrzewaczy.

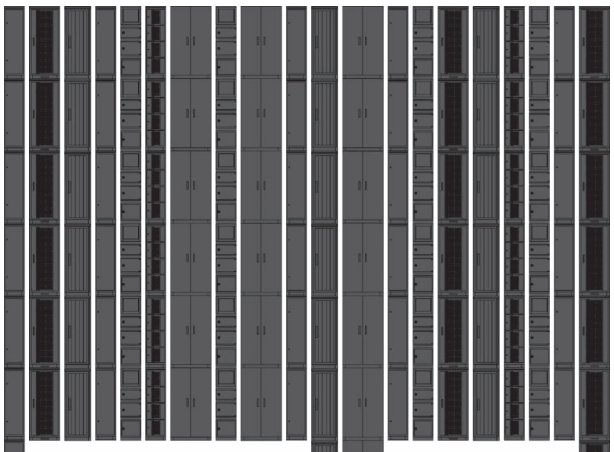
Dla poprawienia izolacji wnętrze szafy można dodatkowo wykleić pianką izolacyjną.

Szafy zapewniają stopień ochrony IP 54.

SZAFY ZEWNĘTRZNE WYKONANE Z BLACHY STALOWEJ NIERDZEWNEJ

NOTATKI

NOTATKI



PL MADE BY ZPAS 20

Katalog produktów Grupy ZPAS
Szafy zewnętrzne
Wydanie: 01.2020 PL

Wydawca:
ZPAS S.A., Przygórze 209, 57-431 Wolibórz
(organ rejestrowy: Sąd Rejonowy dla Wrocławia Fabrycznej,
IX Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego,
nr KRS: 0000083974, kapitał zakładowy: 1 318 500 zł,
kapitał wpłacony: 1 318 500 zł, NIP: 885-000-32-65)

Zastrzegamy sobie prawo do modernizacji i zmian
technicznych w naszych wyrobach, które nie wpłyną
na ich funkcjonalność.
Błędy drukarskie i pomyłki w treści niniejszego katalogu
nie mogą stanowić podstawy do reklamacji.

01.2020 PL

ZPAS S.A.

PRZYGÓRZE 209 · 57-431 WOLIBÓRZ · POLSKA

INFO@ZPAS.PL • WWW.ZPAS.PL

TEL.: +48 74 872 01 00 · FAX: +48 74 872 40 74