

Klimatyzacja precyzyjna do
zabezpieczenia systemów
biznesowych o krytycznym
znaczeniu

Liebert Xtreme Density™

Instrukcja projektowa systemu



 **Liebert**®


EMERSON™
Network Power

SPIS TREŚCI

1.0	CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU.....	1
1.1	Bezpośrednia i pośrednia konfiguracja systemu	2
1.2	Liebert XDO— Podsufitowy moduł chłodzący	2
1.3	Liebert XDV– moduł chłodzący pionowo umieszczony nad obudową.....	3
1.4	Liebert XDP - jednostka pompujący	5
1.5	Liebert XDC - chłodziarka	6
1.6	Orurowanie Liebert XD.....	6
1.7	Liebert XDA - Air Flow Enhancer (Urządzenie wzmacniające przepływ powietrza)	7
2.0	URUCHOMIENIE NOWEGO PROJEKTU CHŁODZENIA SPRZĘTU	8
2.1	Określenie potrzeb w zakresie chłodzenia sprzętu	8
2.2	Wdrażanie projektu gorących/zimnych korytarzy.....	9
3.0	PROJEKTOWANIE ROZWIĄZANIA LIEBERT XD	10
3.1	Oznaczenie wymagań odnośnie chłodzenia i wyboru systemu Select Liebert XD	10
3.2	Obliczenie obciążenia cieplnego, które ma obsłużyć system Liebert XD	10
3.3	Wybór modułów Liebert XDO lub Liebert XDV	11
3.4	Wymagania przepływu powietrza w rozwiązaniach Liebert XD	11
3.5	Rozmieszczenie Liebert XDO	11
3.5.1	Określanie odległości pomiędzy XDO w korytarzu	11
3.5.2	Oznaczenie pionowego rozmieszczenia jednostek Liebert XDO ponad zimnym korytarzem.....	12
3.6	Rozmieszczenie jednostki Liebert XDV	13
3.7	Rozmieszczenie jednostek Liebert XDP/XDC	14
3.8	Przykłady wydłużenia i przeplecionego podłączenia modułów chłodzących Liebert XD.....	14
3.9	Czynnik chłodniczy Liebert XD Coolant™	17
3.10	Projekt systemu orurowania Liebert XD	17
3.11	Nachylenie orurowania Liebert XD	18
3.12	Sterowniki przepływu obejściowego	19
3.13	Oznaczanie objętości czynnika chłodniczego.....	20
3.13.1	Objętość pompowanego R-134a w obwodzie Liebert XDP/XDC	20
3.14	Objętość R-407c w obwodzie Liebert XDC DX – jednostki chłodzone powietrzem	21
3.15	Orurowanie wody lodowej	21
3.16	Elektryka	21
4.0	Moduł chłodzący umieszczany na górze XD - LIEBERT XDO	22
4.1	Pionowa chłodziarka montowana nad Liebert XD (XDV).....	24
4.1.1	Standardowe właściwości Liebert XDV.....	24
4.1.2	Opcjonalne właściwości jednostki Liebert XDV.....	25
4.2	Wymiary i właściwości orurowania Liebert XD	30
4.3	Standardowe właściwości jednostki Liebert XDP	32
4.4	Standardowe właściwości jednostki Liebert XDC	36
5.0	SPECYFIKACJE	41

RYSUNKI

Rysunek 1	Diagram entalpii ciśnienia– Czynnik chłodniczy.....	1
Rysunek 2	Bezpośrednia konfiguracja systemu - schemat układu hydraulicznego.....	2
Rysunek 3	Pośrednia konfiguracja systemu - schemat układu hydraulicznego	2
Rysunek 4	Podwieszane moduły XDO rozmieszczone w gorących/zimnych korytarzach	3
Rysunek 5	Zamontowane na górze moduły XDV z umocowanym orurowaniem w gorących/zimnych korytarzach	3
Rysunek 6	Zamontowane na górze moduły XDV z umocowanym elastycznym orurowaniem w gorących/zimnych korytarzach	4
Rysunek 7	Jednostka pompująca XDP	5
Rysunek 8	Chłodziarka XD.....	6
Rysunek 9	XDA – Urządzenie wzmacniające przepływ powietrza – mocowane na obudowie Liebert Foundation	7
Rysunek 10	Projekt gorących/zimnych korytarzy z podpodłogowym źródłem.....	9
Rysunek 11	Rozmieszczenie XDO w zimnym korytarzu	11
Rysunek 12	Rozmieszczenie XDO – poziome i pionowe	12
Rysunek 13	Rozmieszczenie Liebert XDV na górze obudowy sprzętu	13
Rysunek 14	Jednostki XDV montowane na rackach emitujących 3kW ciepła, widok z góry	14
Rysunek 15	Jednostki XDV montowane na rackach emitujących 5kW ciepła, widok z góry	15
Rysunek 16	Jednostki XDV montowane na rackach emitujących 8kW ciepła, widok z góry	15
Rysunek 17	Jednostki XDV montowane na rackach emitujących 16kW ciepła, widok z góry	16
Rysunek 18	Projekt orurowania XDP/XDC użytkowanych z jednostkami XDO lub XDV	17
Rysunek 19	Schemat hydrauliczny	18
Rysunek 20	Rozmieszczenie sterowników przepływu obejściowego	19
Rysunek 21	Dane szczegółowe i wymiary sterowników przepływu obejścia.....	19
Rysunek 22	Wymiary XDO	22
Rysunek 23	Umieszczenie wewnętrznego uchwytu w XDO16	23
Rysunek 24	Dostęp do połączeń elektrycznych od góry i z przodu XDO	24
Rysunek 25	Wymiary XDV	25
Rysunek 26	Wymiary XDV z zainstalowaną fabrycznie elastyczną rurą	26
Rysunek 27	Podłączenia elektryczne XDV	27
Rysunek 28	Podwieszenie pojedynczego XDV na kątownikach Unistruts	28
Rysunek 29	Podwieszenie pojedynczego XDV na konstrukcji sufitu.....	28
Rysunek 30	Inne metody mocowania – montowanie wielu jednostek XDV.....	29
Rysunek 31	Prefabrykowane orurowanie z pięcioma otworami do modułów XDV.....	30
Rysunek 32	Prefabrykowane orurowanie z dwoma otworami do modułów XDV	31
Rysunek 33	Wymiary XDP, punkty dostępu i właściwości zewnętrzne	33
Rysunek 34	Widok z przodu XDP ze skrzynką elektryczną.....	34
Rysunek 35	Rozmieszczenie otworów w skrzynce elektrycznej do oprzewodowania u użytkownika	34
Rysunek 36	Podłączenia wysokoprądowe WN	35
Rysunek 37	Wymiary XDC	36
Rysunek 38	Położenie rur XDC	37
Rysunek 39	Widok XDC oraz szaf elektrycznych z przodu	37
Rysunek 40	Rozmieszczenie otworów w skrzynce elektrycznej XDC do oprzewodowania użytkownika.....	38
Rysunek 41	XDC przyłącza WN - wyłącznik po stronie pierwotnej.....	38
Rysunek 42	XDC przyłącza WN - wyłącznik po stronie pierwotnej.....	39
Rysunek 43	Punkty przyłączy XDC dla urządzeń odprowadzenia ciepła	39
Rysunek 44	Rozmieszczenie otworów w skrzynce elektrycznej do ELV w jednostce XDC	40
Rysunek 45	Punkty przyłączeniowe XDC niskich napięć (NN)	40

TABELE

Tabela 1	Obliczanie ilości i rozmieszczenia modułów XDO	12
Tabela 2	Określenie wymaganej liczby modułów XDV	13
Tabela 3	Wymiary rur zasilających i powrotnych – długości odpowiadające	18
Tabela 4	Sterowniki przepływu obejściowego konieczne w systemie Liebert XD.....	19
Tabela 5	Obliczanie objętości czynnika chłodniczego – systemy XDP/XDC z XDV	20
Tabela 6	Obliczanie objętości czynnika chłodzącego – systemy XDP/XDC z XDO	20
Tabela 7	Napełnienie czynnikiem chłodniczym R-407c jednostki zainstalowanej w pomieszczeniu	21
Tabela 8	Napełnienie czynnikiem R-407c skraplacza zainstalowanego na zewnątrz	21
Tabela 9	Napełnienie instalacji rurowej czynnikiem chłodniczym R-407c na 30m rury miedzianej typu "L"	21
Tabela 12	Specyfikacja jednostki Liebert XD)	41
Tabela 13	Dane techniczne chłodziarki Liebert XDC	42
Tabela 14	Dane techniczne chłodziarki Liebert XDC	43
Tabela 15	Specyfikacja jednostki Liebert XDP	44

1.0 CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU

Rodzina jednostek chłodzących Liebert XD™ zapewnia efektywne, jawne chłodzenie bardzo ciepłego otoczenia. Systemy XD zostały zaprojektowane w celu chłodzenia racków komputerowych w centrach danych lub serwerowniach bez zajmowania cennej powierzchni na podłodze na części chłodzące.

Rodzina urządzeń Liebert XD obejmuje:

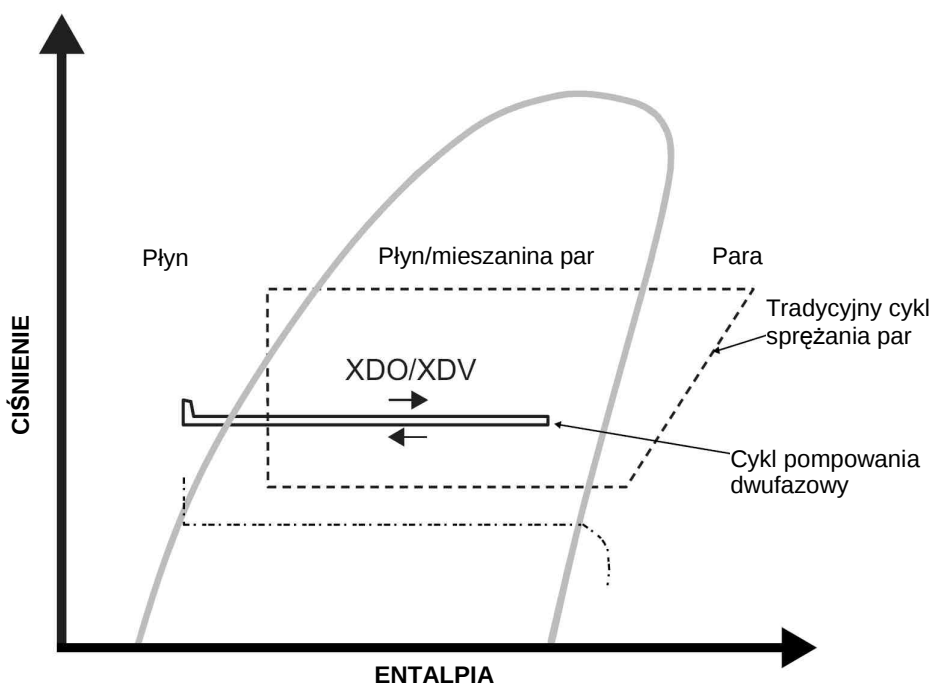
- **XDO** - XD urządzenie umieszczone na górze, podwieszane pod konstrukcją dachu
- **XDV** - XD urządzenie pionowe, zamontowane na górze obudowy sprzętu lub podwieszone pod konstrukcją dachu
- **XDP** - XD urządzenie pompujące
- **XDC** - XD chłodziarka
- **XDA** - montowany z przodu lub tyłu obudowy sprzętu

Systemy łączące jednostki XDO, XDV z jednostkami XDP lub XDC mogą usuwać ponad 16 kW ciepła z jednej obudowy.

System Liebert XD charakteryzuje również wysoka efektywność. Prawidłowo rozmieszczone moduły chłodzące oraz technologia zmiany fazy płynnej systemu XD, łącznie redukują zużycie energii przez system XD co najmniej o 18% mniej w porównaniu do tradycyjnego systemu chłodzącego.

Rodzina XD utrzymuje taką efektywność energetyczną przez zastosowania właściwości absorpcyjnych ciepła płynu (pompowanego czynnika chłodniczego) podczas zmiany stanu skupienia. Chłodziwo jest pompowane w formie płynnej, przechodzi w formę gazową w przemiennikach ciepła modułów chłodzących (w XDO lub XDV), a następnie powraca do XDP lub XDC, gdzie zachodzi jego kondensacja do postaci płynnej. Powoduje to wyeliminowanie cyklu sprężania koniecznego w tradycyjnych systemach. Gdy wystąpi przeciek, wówczas przyjazne dla środowiska chłodziwo ucieka w postaci gazowej nie powodując zagrożenia dla krytycznego sprzętu (patrz **rysunek 1**). Z tego względu w obwodzie nie jest stosowana sprężarka i nie jest konieczne stosowanie oleju.

Rysunek 1 Diagram entalpii ciśnienia– Czynnik chłodniczy



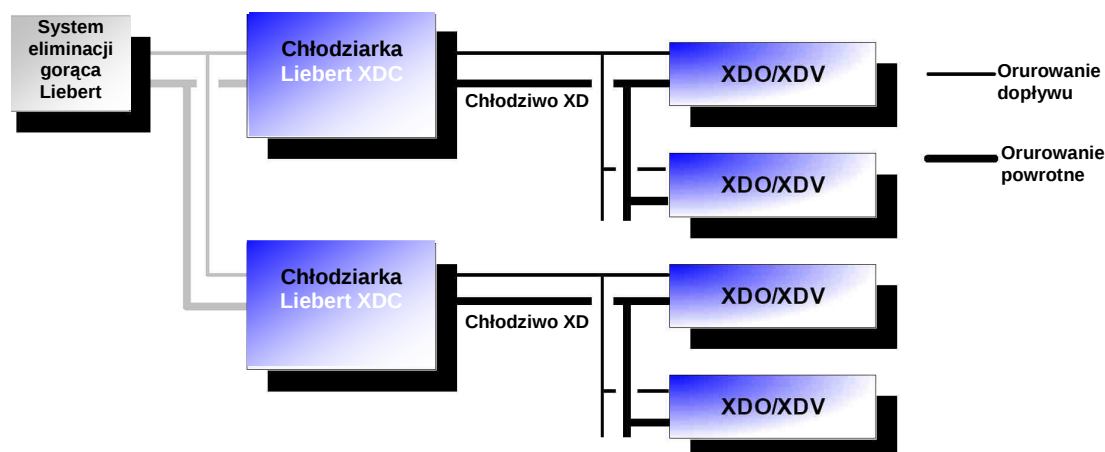
1.1 Bezpośrednia i pośrednia konfiguracja systemu

Systemy Liebert XD dostępne są w konfiguracji bezpośredniej i pośredniej - różnią się one lokalizacją jednostki pompującej (patrz **rysunek 2 i 3**). Pośredni system wykorzystuje jednostkę pompującą do sterowania i krążenia XD Coolant™ (chłodziwa XD). W systemie bezpośrednim pompowanie jest wykonywane przez chłodziarkę.

Rysunek 2 Bezpośrednia konfiguracja systemu - schemat układu hydraulicznego

Konfiguracja systemu bezpośredniego XD

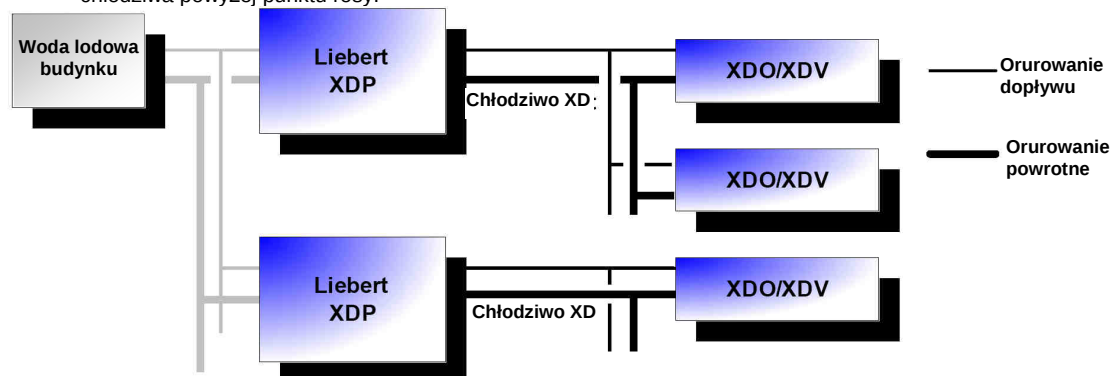
Chłodziarka pompuje i steruje przepływem.



Rysunek 3 Pośrednia konfiguracja systemu - schemat układu hydraulicznego

Konfiguracja systemu pośredniego XD

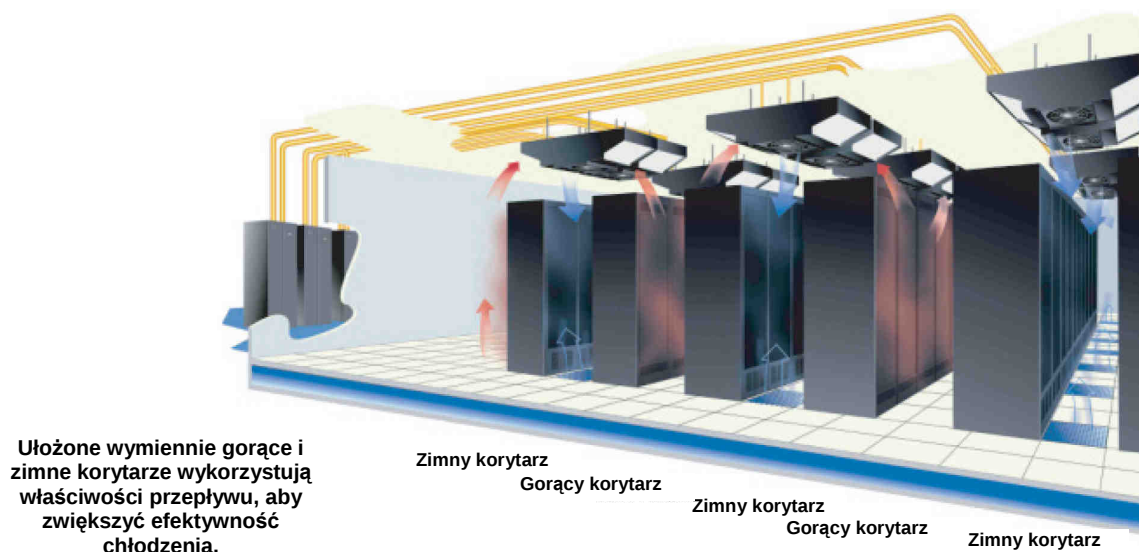
XDP pompuje chłodziwo do modułów XDO i XDV oraz izoluje chłodziwo od dostawy wody lodowej z budynku za pomocą wewnętrznego wymiennika ciepła i utrzymuje temperaturę chłodziwa powyżej punktu rosy.



1.2 Liebert XDO— Podsufitowy moduł chłodzący

Moduł XDO montowany pod sufitem wciąga gorące powietrze z gęsto upakowanych obudów, przeprowadza je nad węzłowicami XDO i odprowadza ochłodzone powietrze w dół do korytarza zimna.

Rysunek 4 Podwieszane moduły XDO rozmieszczone w gorących/zimnych korytarzach



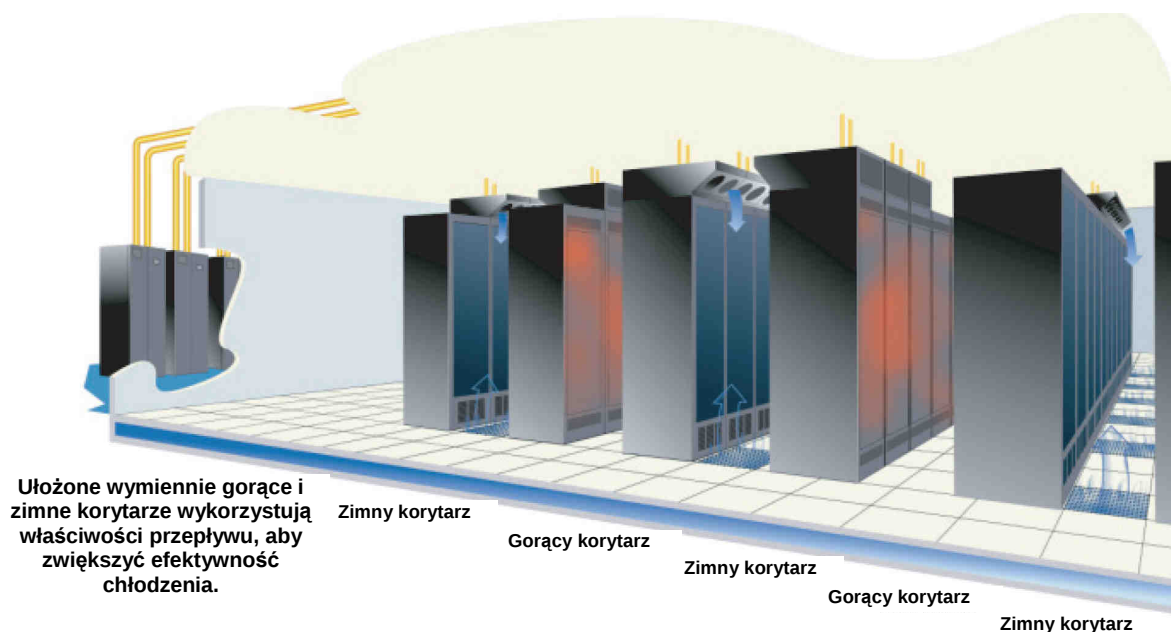
1.3 Liebert XDV– moduł chłodzący pionowo umieszczony nad obudową

XDV jest zainstalowany na górze lub ponad obudową racka. Dostępny jest z opcjonalnymi elastycznymi, metalowymi rurami z automatycznym wyłączeniem na końcu w celu łatwego podłączenia do rur rozprowadzenia chłodziwa XD.

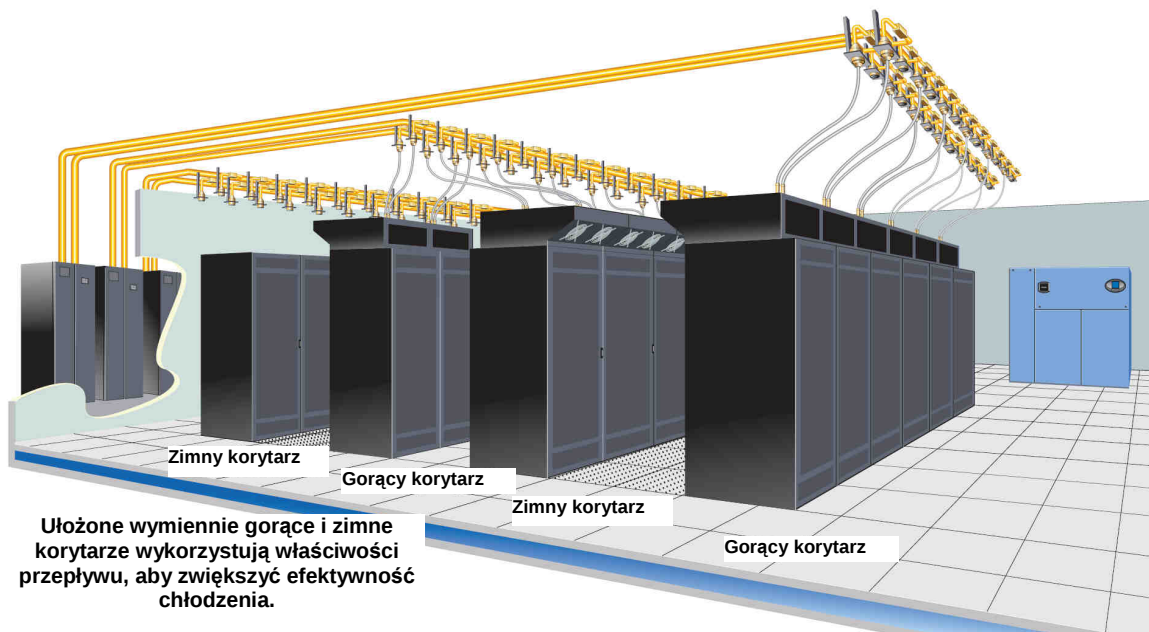
Dostępne elastyczne orurowanie jest wstępnie zamontowane i wstępnie napełnione czynnikiem chłodniczym. Liebert XDV może być ustawiony na dwa różne sposoby:

- XDV może pobierać gorące powietrze bezpośrednio z obudowy sprzętu, chłodzić powietrze oraz odprowadzać w dół do zimnego korytarza.
- LUB*
- XDV może pobierać gorące powietrze z pomieszczenia, chłodzić je oraz odprowadzać chłodne powietrze w dół do zimnego korytarza.

Rysunek 5 Zamontowane na górze moduły XDV z umocowanym orurowaniem w gorących/zimnych korytarzach



Rysunek 6 Zamontowane na górze moduły XDV z umocowanym elastycznym orurowaniem w gorących/zimnych korytarzach



1.4 Liebert XDP - jednostka pompujący

Moduł XDP izoluje obwód budynku wody lodowej od obwodu chłodziwa XD. XDP powoduje krążenie chłodziwa do modułów XDV lub XDO jednocześnie zapobiegając kondensacji przez utrzymywanie temperatury chłodziwa powyżej punktu rosy.

Moduł XDP wykorzystuje dwa zestawy zdalnych czujników do oznaczenia temperatury i wilgotności powietrza i natychmiast reguluje temperaturę dopływającego chłodziwa w celu kompensacji zmian warunków.

Rysunek 7 Jednostka pompująca XDP



1.5 Liebert XDC - chłodziarka

Moduł XDC jest chłodziarką stosowaną w pomieszczeniach przyłączaną do jednostek XDO lub XDV, zapewnia on krążenie chłodziwa i sterowanie. Moduł XDC utrzymuje temperaturę chłodziwa XD powyżej punktu rosy, co eliminuje konieczność stosowania oddzielnej jednostki pompującej w konfiguracji bezpośredniej systemu. Moduł XDC wykorzystuje dwa zestawy zdalnych czujników do oznaczenia temperatury i wilgotności powietrza oraz natychmiast reguluje temperaturę dopływającego chłodziwa w celu kompensacji zmieniających się warunków.

Rysunek 8 Chłodziarka XD



1.6 Orurowanie Liebert XD

Orurowanie XD jest prefabrykowanym orurowaniem dystrybucji do instalacji w rozwijanym systemie. Moduły chłodzące XDV w razie potrzeby są dodawane i szybko mogą być uruchamiane za pomocą elastycznego orurowania z użyciem gwintowanych złączek. Taki unikalny system pozwala na zwiększenie wydajności chłodzenia pomieszczenia ponad 5400 W/m² bez dodatkowego, odpornego na rozrywanie orurowania. Stosowane elastyczne orurowanie łączące umożliwia także na przemieszczanie modułów chłodzących bez przerw w pracy.

Zestawy robocze orurowania Liebert XD

Zestawy orurowania dostępne są w dwóch wersjach

- 3,05 m (10 ft) z pięcioma otworami do podłączenia pięciu modułów XDV
- 2,44 m (8 ft) z dwoma otworami do podłączenia dwóch modułów XDV

Każda wersja jest dostępna w dwóch wymiarach rur:

- Rura zasilania: 1-1/8"; rura powrotna: 2-1/8"
- Rura zasilania: 1-3/8"; rura powrotna: 2-5/8"

Każdy zestaw obejmuje rurę(y) zasilania i rurę(y) powrotną. Każdy otwór ma gwintowane złączki na końcu z automatycznym odcięciem po rozłączeniu. Każdy otwór ma także zawór kulowy do ręcznego odcięcia.

Zestaw otworów złączek XD

Otwory złączek w zestawie rur XD dostępne są jako zestaw otworów złączek. Każdy otwór ma gwintowane przyłącza na końcu z automatycznym odcięciem po rozłączeniu. Każdy otwór ma także zawór kulowy do ręcznego odcięcia. Każdy zestaw ma jeden otwór zasilania i jeden powrotny. Dostępnych jest pięć rozmiarów zestawów:

- Rura zasilania: 1-1/8"; rura powrotna: 2-1/8"
- Rura zasilania: 1-3/8"; rura powrotna: 2-5/8"

1.7 Liebert XDA - Air Flow Enhancer (Urządzenie wzmacniające przepływ powietrza)

Moduł XDA wyposażony jest w wentylator przyspieszający przepływ powietrza w obudowach o dużym upakowaniu usuwając gorące punkty występujące na rackach. Jedna lub dwie takie jednostki powinny być zamontowane na większości racków ze sprzętem.

Rysunek 9 XDA – Urządzenie wzmacniające przepływ powietrza – mocowane na obudowie Liebert Foundation



2.0 URUCHOMIENIE NOWEGO PROJEKTU CHŁODZENIA SPRZĘTU

2.1 Określenie potrzeb w zakresie chłodzenia sprzętu

1. Czy jest dostępna powierzchnia wystarczająca do montażu instalacji XD? _____
2. Czy podejście gorących/zimnych korytarzy było zastosowane w danym projekcie pomieszczenia lub czy może być wykorzystane w tym pomieszczeniu? _____
3. Czy jest konieczne dodatkowe chłodzenie sprzętu? _____
4. Czy zapewniony jest dostęp do wszystkich części (możliwe problemy z montażem konstrukcji)? _____
5. Czy wzrost obciążenia ciepłem jest przewidywane w najbliższych kilku latach? _____
6. Jak mają być upakowane szafki (gęstość wydzielanego ciepła)? _____
7. Jakie są wymagania co do monitoringu są wskazane lub konieczne? _____
8. Kto będzie brał udział w projekcie (udziałowcy)? _____
9. Czy są systemy chłodzenia otoczenia w pomieszczeniu komputerowym (serwerowi) odnośnie kontroli wilgotności i filtrowania? _____
10. Czy jest wystarczająca paraizolacja? _____
11. Czy jest dostępny system wody lodowej? _____
 - a. Jaka jest wydajność systemu? _____
 - b. Jaka jest temperatura dostarczanej przez system wody lodowej? _____
 - c. Czy temperatura wody lodowej dostarczanej w ciągu roku jest zmienna czy też stała? _____
12. Jak jest dostępna moc dla sprzętu chłodzącego? _____
13. Jaka jest najmniejsza odległość pomiędzy jednostką XDP/XDC i najdalszą jednostką XDO/XDV w zaproponowanym rozmieszczeniu? _____
14. Jeżeli jest stosowany chłodzony powietrzem XDC - czy jest wystarczająca powierzchnia dla zdalnego kondensatora? _____

2.2 Wdrażanie projektu gorących/zimnych korytarzy

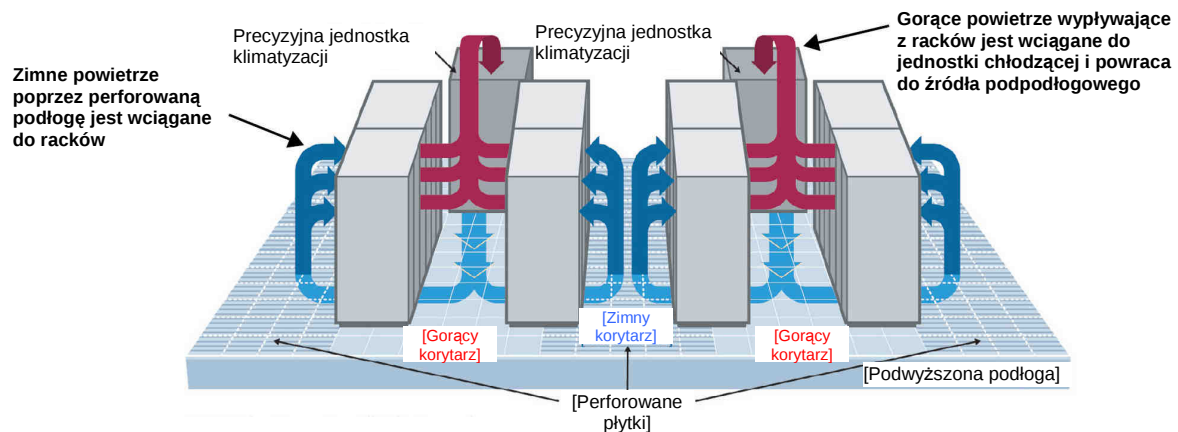
Najlepszą praktyką jest stosowanie szeregów racków ze sprzętem w zmiennym ustawieniu "zimnych korytarzy" i "gorących korytarzy". Najłatwiej można to osiągnąć, gdy rozmieszczenie powierzchni farmy serwerów jest zaplanowane i jest znacznie trudniejsze do osiągnięcia, gdy serwerownia jest już zagęszczona sprzętem.

W zimnym korytarzu, według definicji, znajdują się perforowane płytki podłogowe umożliwiające przepływ chłodzącego powietrza do góry z komory znajdującej się pod podwyższoną podłogą, a w gorącym korytarzu nie ma perforowanych płytek. W zimnym korytarzu racki ze sprzętem są ustawione do siebie przodem tak, aby powietrze chłodzące wciągane do góry poprzez perforowane płytki podłogowe przepływało z przedniej strony sprzętu komputerowego, a wypływało z tyłu racków ze sprzętem do znajdujących się w pobliżu gorących korytarzy.

Gorące korytarze są rzeczywiście gorące, ponieważ celem projektów z przemiennymi zimnymi i gorącymi korytarzami jest odseparowanie źródła powietrza chłodzącego od odprowadzenia gorącego powietrza powracającego do jednostki chłodzącej serwerowni.

Ponadto w gorących korytarzach nie powinny być umieszczane płytki perforowane, ponieważ doprowadzi to do mieszania gorącego i zimnego powietrza i w rezultacie obniżenia temperatury powietrza powracającego do jednostek chłodzących, co zmniejsza ich użyteczną wydajność.

Rysunek 10 Projekt gorących/zimnych korytarzy z podpodłogowym źródłem



3.0 PROJEKTOWANIE ROZWIĄZANIA LIEBERT XD

Systemy Liebert XD są przeznaczone do stosowania z precyzyjnym sprzętem klimatyzacyjnym, takim jak Liebert Deluxe System/3 oraz Liebert DS. Urządzenia klimatyzacji precyzyjnej są konieczne do kontrolowania wilgotności pomieszczenia oraz filtrowania powietrza.

Systemy XD zapewniają skuteczne, bardzo efektywne odprowadzanie ciepła (jedynie jawne chłodzenie) i zapewniają, że nie występuje usuwanie nawilżenia. System kontroli XD utrzymuje temperaturę chłodziwa nieznacznie powyżej punktu rosy danego pomieszczenia w celu zapobiegnięcia kondensacji. Ponieważ wydajność systemu jest ograniczona przez punkt rosy danego pomieszczenia, aby uzyskać wymaganą wydajność musi być zapewnione odpowiednie osuszenie i odpowiednia paraizolacja, aby utrzymać punkt rosy na lub poniżej wymaganego poziomu.

System XDO/XDV przy maksymalnie gęstej konfiguracji może zapewnić wydajność chłodzenia ponad 16kW na rack.

System jest zoptymalizowany na konfiguracje sprzętu w gorących/zimnych korytarzach, w najbardziej zalecanej przemysłowej metodzie panowania nad nadzwyczaj wysokim obciążeniem cieplnym.

Aby uzyskać dodatkowe informacje odnośnie dodatkowej instalacji i wskazówek aplikacyjnych dotyczących chłodzenia wszystkich krytycznych powierzchni patrz do danych technicznych instrukcji Deluxe System/3 (SL-18100) lub Liebert DS (SL-18810).

3.1 Oznaczenie wymagań odnośnie chłodzenia i wyboru systemu Select Liebert XD

1. Obliczenie całkowite koniecznego chłodzenia.
2. Oznaczenie rozmieszczenia jednostek XD.
3. Oznaczenie wymaganych rozmiarów rur.
4. Obliczenie objętości chłodziwa w systemach XD.
5. Uzupełnienie szczegółów projektu łącznie z elektrycznymi, montażu, orurowania itp.

3.2 Obliczenie obciążenia cieplnego, które ma obsłużyć system Liebert XD

Przy projektowaniu rozwiązania z wykorzystaniem systemu XD początkowe kroki są podobne do kroków wymaganych przy konwencjonalnym chłodzeniu powierzchni krytycznej. Całkowite obciążenie cieplne musi być obliczone łącznie z jawnymi i utajonymi wymaganiami co do chłodzenia. Powinny być one zwiększone przez konieczną wydajność rezerwową, gdy temperatura pomieszczenia musi być zredukowana oraz do zapewnienia chłodzenia niespodziewanego wzrostu obciążenia cieplnego.



WSKAZÓWKA

Wydajność rezerwowa nie jest równoznaczna z wydajnością dodatkową, gdyż może być w niej uwzględniona lub nie wydajność dodatkowa, i może być ona dostępna równocześnie z normalną wydajnością roboczą. Wydajność rezerwowa jest dostępna równocześnie z normalną wydajnością roboczą.

Następnym krokiem jest oznaczenie ile z wymaganej wydajności chłodzenia jest zapewnione przez jednostki Liebert Deluxe lub Liebert DS. Jeżeli instalacja jest nowa, zwykle może być zapewnione do 1500 watów na m² chłodzenia przez jednostki klimatyzacji precyzyjnej Liebert dostarczające powietrze poprzez podniesioną podłogę. W istniejących instalacjach czynniki, takie jak wysokość podniesionej podłogi, przeszkody znajdujące się pod podłogą lub inne ograniczenia mogą spowodować ograniczenie do mniej niż 500 watów na m².

Gdy jest znana całkowita wymagana jawna wydajność chłodzenia należy odjąć część jawną chłodzenia, jaka ma być zapewniona przez jednostki Liebert Deluxe lub Liebert DS. Takie wydajności pojemności chłodzenia muszą być zapewnione przez system XD.

3.3 Wybór modułów Liebert XDO lub Liebert XDV

Następnym krokiem jest wybór modułów chłodzących XDO lub XDV, które mogą być skonfigurowane zgodnie z przyjętym rozwiązaniem. Jednostki XDO i XDV mogą być podłączone do tego samego obwodu orurowania XDP/XDC.

Ogólnie rzecz biorąc, jednostka XDO jest wybrana do użytku w nowych i zmodernizowanych instalacjach, tam gdzie jednostka może być zainstalowana na suficie lub w podwieszanej przestrzeni.

Jednostka XDV została zaprojektowana, aby umożliwić bezpośredni montaż na górze obudowy sprzętu w celu ułatwienia instalacji w istniejących instalacjach. XDV mogą być także podwieszone na górze przy użyciu odpowiednich metod podwieszenia.

3.4 Wymagania przepływu powietrza w rozwiązaniach Liebert XD

Producenci komputerów zwykle określają zmianę temperatury powietrza zasilania i odprowadzanego 10-15°C (delta T) dla powietrza przepływającego przez obudowę racka. Ciepło wytwarzane przez sprzęt elektroniczny w połączeniu z ciasnym zabudowaniem obudów sprzętu oznacza, że duże objętości powietrza muszą przepływać przez obudowę by spełnić wymagania specyfikacji chłodzenia.

System XD może doprowadzać ochłodzone powietrze, aby zaspokoić wymagania chłodzenia, lecz przepływ przez obudowę racka musi być odpowiedni, aby odprowadzić ciepło z obudowy. Jednostki Liebert XDA mogą przyspieszyć przepływ powietrza do poziomu koniecznego do ochrony sprzętu krytycznego. Szczególnie jest przydatny do rozmieszczenia gorących/zimnych korytarzy.

3.5 Rozmieszczenie Liebert XDO

3.5.1 Określanie odległości pomiędzy XDO w korytarzu

W celu uzyskania optymalnego chłodzenia jednostki XDO powinny być rozmieszczone w rzędach bezpośrednio nad zimnymi korytarzami pomieszczenia. Każda jednostka XDO obsługuje powierzchnię równą co do szerokości rozmieszczeniu zimnego korytarza (zwykle 3,7 do 4,9 m). Długość powierzchni obsługiwanej obejmuje każdą powierzchnię pomiędzy modułami XDO w rzędzie. W zależności od wydajności chłodzenia, jaka ma być osiągnięta odległość pomiędzy modułami XDO w rzędzie może się wahać od zero nawet do 1,8 m. Gdy odległość wzrasta powyżej 1,8 m ogólna wydajność systemu może ulec pogorszeniu przez przerwy, które mogą wystąpić w chłodzeniu.

Firma Liebert zaleca instalację jednej jednostki XDO na końcu każdego korytarza chłodzonego i rozmieszczenie pozostałych jednostek pomiędzy tymi „końcowymi jednostkami” w sposób pokazany na **rysunku 12**.

Rozmieszczenie takie będzie blokować wniknięcie ciepłego powietrza wokół końcowych obudów.

Rysunek 11 Rozmieszczenie XDO w zimnym korytarzu

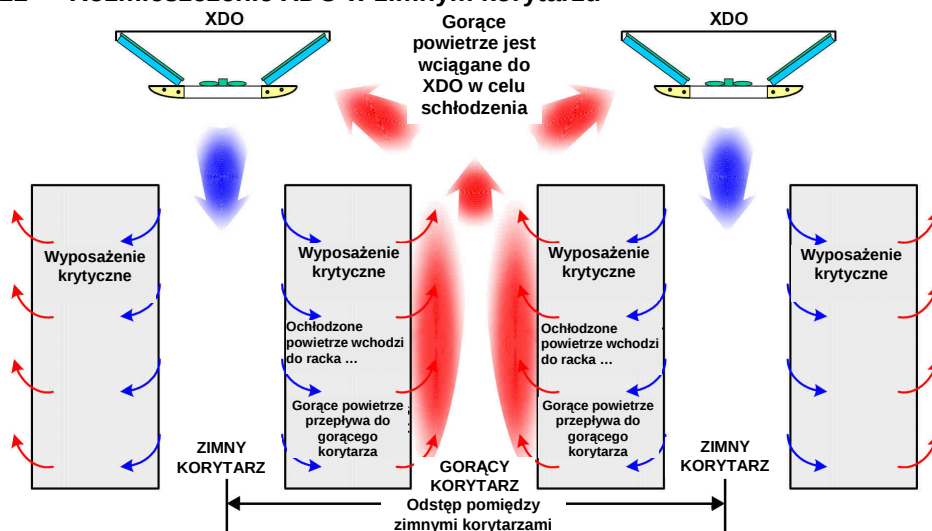


Tabela 1 może być stosowana do oznaczenia prawidłowej liczby i rozmieszczenia jednostek XDO.

Tabela 1 Obliczanie ilości i rozmieszczenia modułów XDO

Informacja wejściowa	Krok	Wynik
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczenia, kW	A	
Konieczna wydajność rezerwowa (zalecane 10% do 25% A)	B	
	C	Wymagana wydajność chłodzenia = A + B
Istniejąca/planowana jawna wydajność jednostki Liebert Deluxe/DS	D	
	E	Wymagana wydajność chłodzenia systemu XD = C – D
	F	Liczba koniecznych XDO = $E \div 16$, zaokrąglona (60Hz) = $E \div 14$, zaokrąglona (50Hz)
	G	Liczba koniecznych modułów XDP/XDC = $F \div 10$, zaokrąglona (60Hz i 50 Hz)
Powierzchnia pomieszczenia, m ²	H	
	I	Powierzchnia obsługiwana przez każdy XDO = $H \div F$
Rozmieszczenie zimnych korytarzy, środek do środka, zwykle 3,7 do 4,9 m (12-16 stóp)	J	
	K	Odległość pomiędzy każdym XDO = $(I \div J) - 2$
	L	Wymagana wydajność chłodzenia systemu XD = $E \div H$ W porządku, jeżeli jest poniżej 640; w innym przypadku dodatkowe chłodzenie jest konieczne jednostkami Liebert Deluxe lub Liebert DS

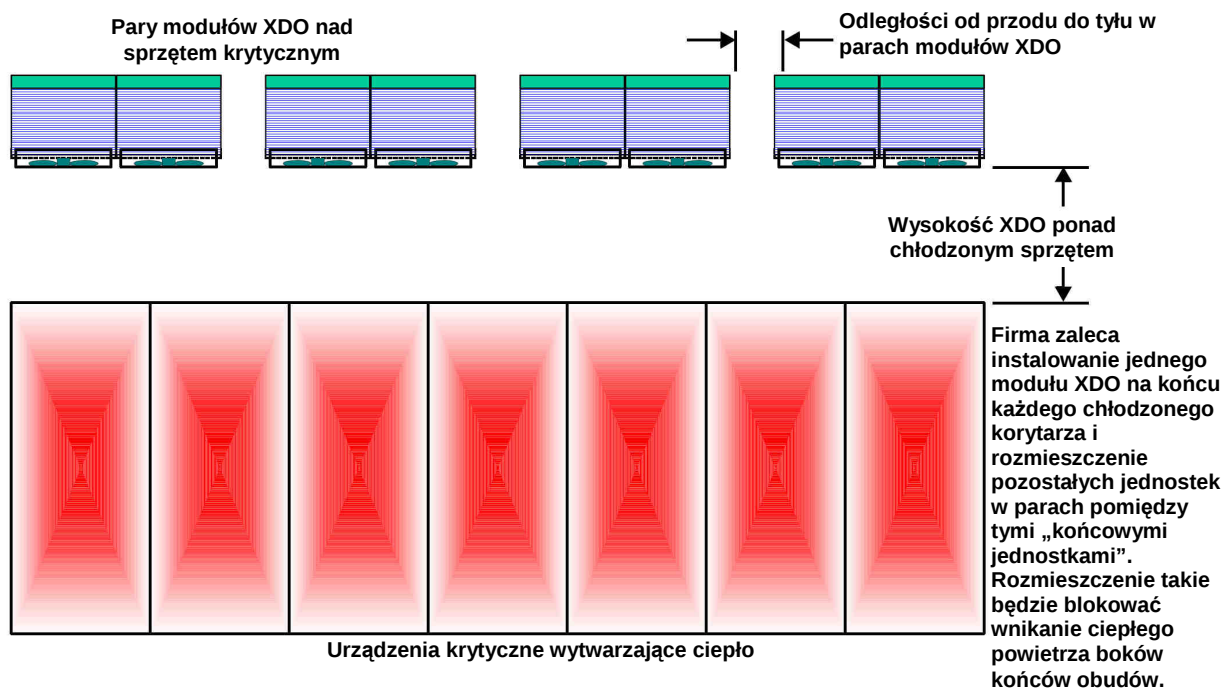
3.5.2 Oznaczenie pionowego rozmieszczenia jednostek Liebert XDO ponad zimnym korytarzem

W konfiguracji o maksymalnej gęstości firma Liebert zaleca umieszczanie XDO w odległości 457 - 609 mm powyżej obudów sprzętu. W niektórych przypadkach, gdy wymagana gęstość jest mniejsza, powinna być zwiększona odległość przodu do tyłu XDO w rzędzie. Aby zapewnić pokrycie szerszych przestrzeni pomiędzy jednostkami XDO pionowa odległość pomiędzy obudowami sprzętu a XDO powinna być zwiększona.

Jednakże zalecana maksymalna wysokość XDO ponad obudowami wynosi 762 mm.

Patrz rysunek 12.

Rysunek 12 Rozmieszczenie XDO – poziome i pionowe

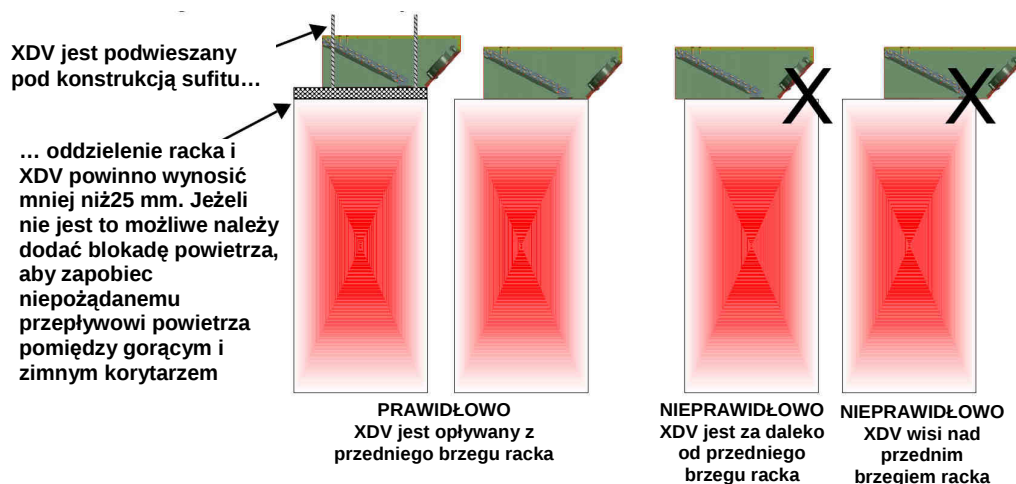


3.6 Rozmieszczenie jednostki Liebert XDV

Jednostki XDV powinny być rozmieszczone na górze obudów sprzętu wytwarzającego największe ilości ciepła. Jeżeli obciążenie cieplne jest rozproszone równomiernie w całym pomieszczeniu moduły XDV mogą być też rozmieszczone równomiernie.

XDV musi być umieszczony w kierunku przodu obudowy sprzętu tak, żeby jego przedni dolny brzeg był opływany z przedniego górnego brzegu obudowy. Umieszczenie jednostki raczej z tyłu na górze sprzętu ograniczy przepływ do zimnego korytarza. Umieszczenie jednostki bardziej z przodu obniży ilość ciepłego powietrza wciąganego do jednostki.

Rysunek 13 Rozmieszczenie Liebert XDV na górze obudowy sprzętu



Oba kable zasilające XDV powinny być podłączone do źródeł zasilania. Jeżeli jest dostępne jedynie jedno źródło zasilania, wówczas powinien być do niego podłączony jedynie kabel zasilający z oznaczeniem "SECONDARY".

Orurowanie XDV jest prowadzone do góry do głównych rur powrotnych i zasilania oraz do i z XDP/XDC.

Tabelę 2 można wykorzystać do oznaczenia prawidłowej liczby modułów XDV.

Tabela 2 Określenie wymaganej liczby modułów XDV

Informacja wejściowa	Krok	Wynik
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczenia, kW	A	
Konieczna wydajność rezerwowa (zalecane 10% do 25% A)	B	
	C	Wymagana wydajność chłodzenia = A + B
Istniejące/planowana jawna wydajność jednostki Liebert Deluxe/DS	D	
	E	Wymagana wydajność chłodzenia systemu XD = C – D
	F	Liczba koniecznych XDV = $E \div 8$, zaokrąglona (60Hz) = $E \div 6,5$, zaokrąglona (50Hz)
	G	Liczba koniecznych modułów XDP/XDC = $F \div 20$, zaokrąglona (60Hz) = $F \div 21,5$, zaokrąglona (50Hz)
Powierzchnia pomieszczenia, m ²	H	
	I	Powierzchnia obsługiwana przez każdy XDV = $H \div F$
	L	Wymagana wydajność chłodzenia systemu XD = $E \div H$ W porządku, jeżeli jest poniżej 580 dla przestrzeni 3,7 m zimnego korytarza W porządku, jeżeli jest poniżej 435 dla przestrzeni 4,9 m zimnego korytarza W innym przypadku konieczna jest dodatkowa wydajność jednostki Liebert Deluxe lub Liebert DS

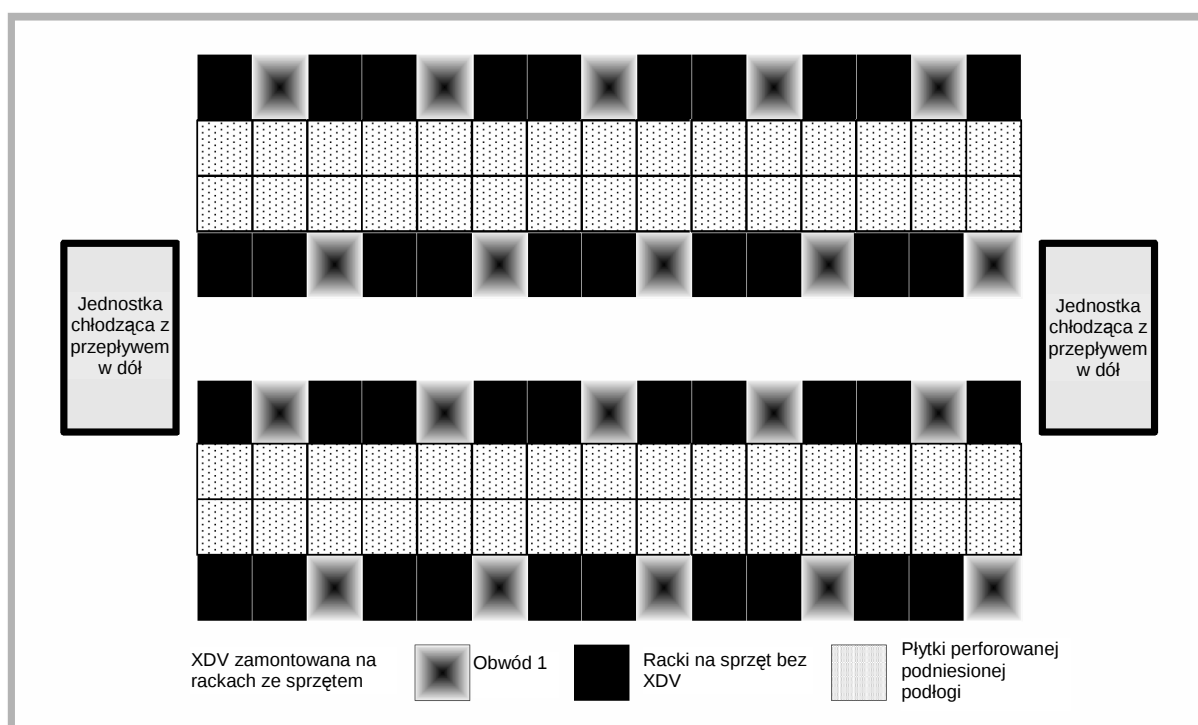
3.7 Rozmieszczenie jednostek Liebert XDP/XDC

XDP/XDC można umieścić w krytycznej przestrzeni lub w sąsiednim pomieszczeniu ze sprzętem. Dopuszczalna odległość pomiędzy XDP/XDC a podłączonymi do niego modułami chłodzącymi jest określona przez projekt orurowania i konieczną ilość chłodziwa. Patrz do rozdziału 3.9 - Liebert XD Coolant™ oraz 3.10 – Projekt systemu orurowania Liebert XD.

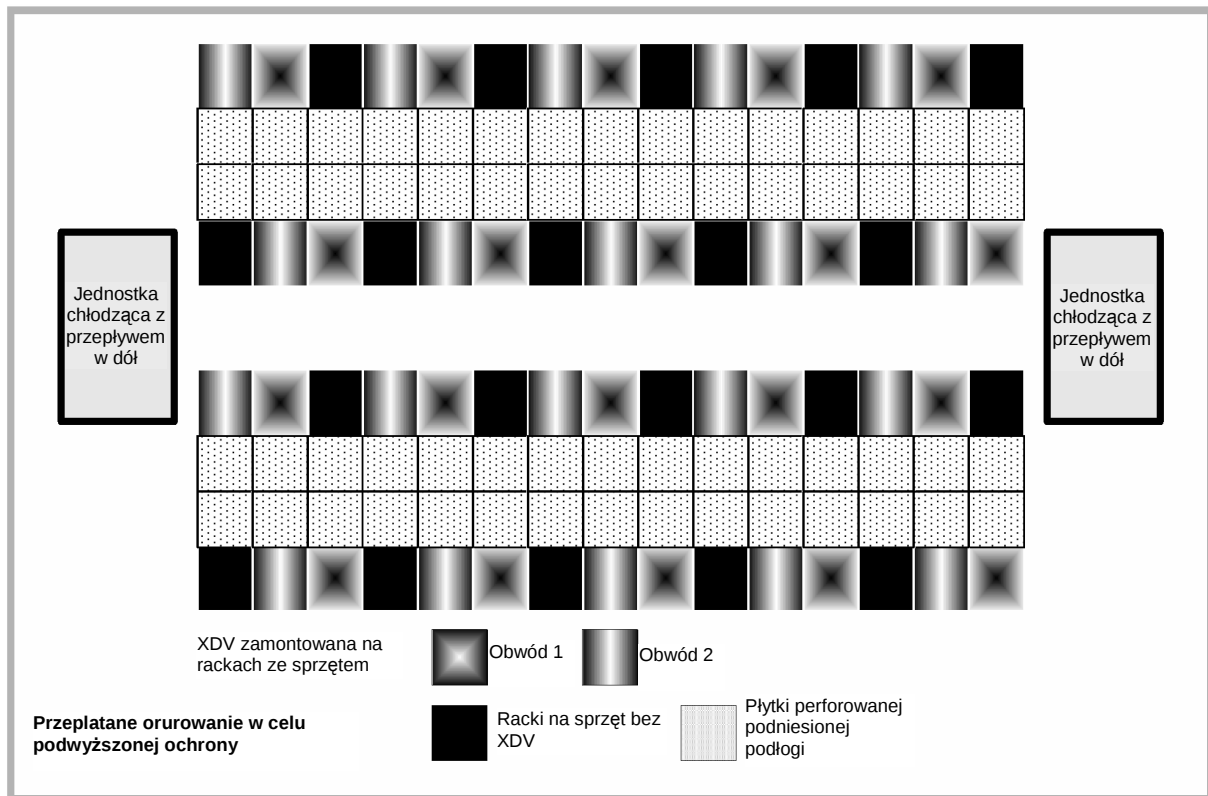
Maksymalna wysokość każdego z głównych lub łączących rur powinna nie być wyższa niż 6 m powyżej góry jednostki XDP/XDC. Moduły chłodzące XD powinny być rozmieszczone tak blisko tego samego poziomu jak to możliwe. Różnice w podniesieniu pomiędzy najwyższym i najniższym modułem chłodzącym systemie nie powinna być większa niż 2 m.

3.8 Przykłady wydłużenia i przeplecionego podłączenia modułów chłodzących Liebert XD

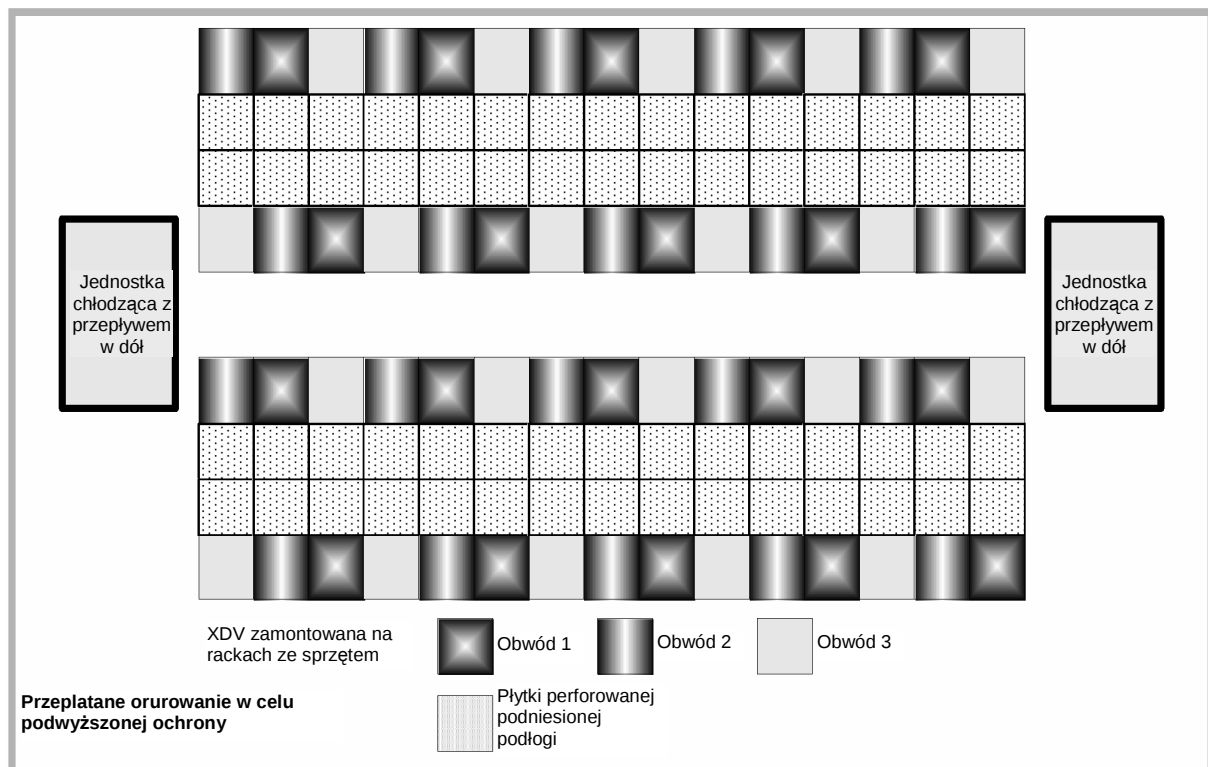
Rysunek 14 Jednostki XDV montowane na rackach emitujących 3kW ciepła, widok z góry



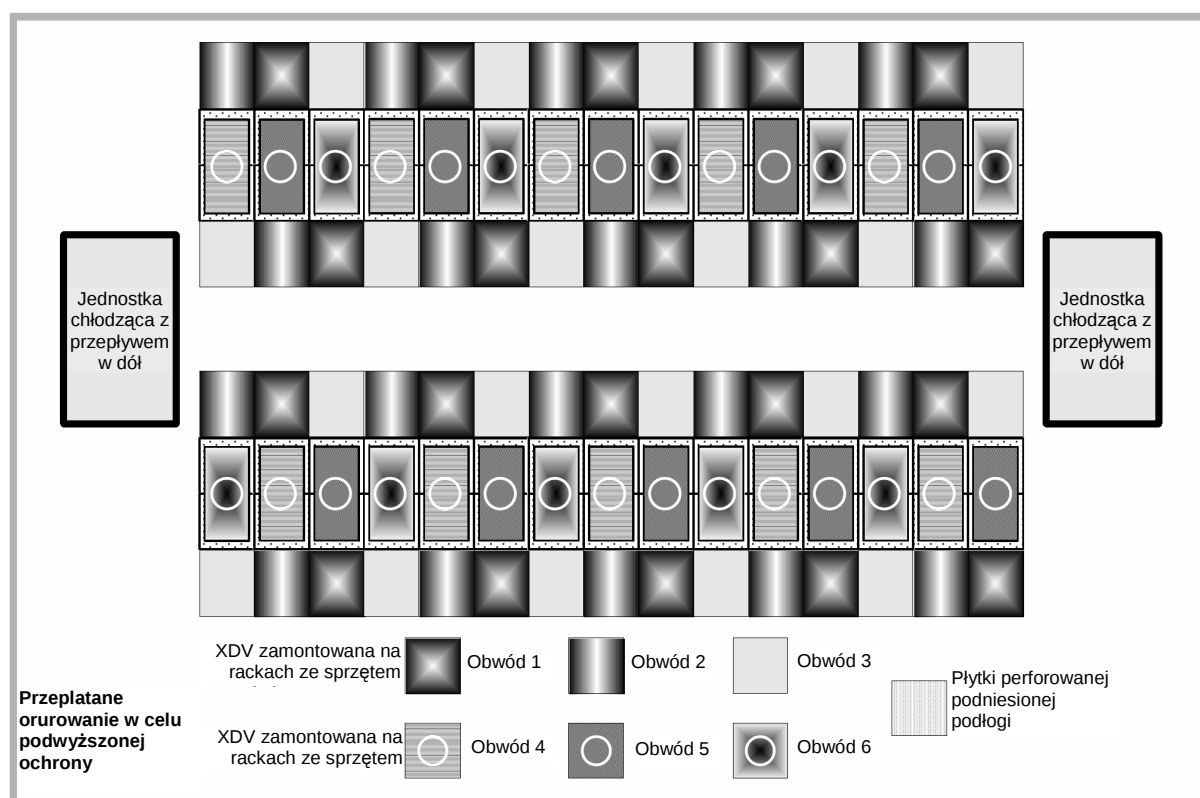
Rysunek 15 Jednostki XDV montowane na rackach emitujących 5kW ciepła, widok z góry



Rysunek 16 Jednostki XDV montowane na rackach emitujących 8kW ciepła, widok z góry



Rysunek 17 Jednostki XDV montowane na rackach emitujących 16kW ciepła, widok z góry



3.9 Czynnik chłodniczy Liebert XD Coolant™

Czynnikiem chłodniczym stosowanym w systemie HD jest HFC-134a (1,1,1,2-czterofluoroetan), produkowany przez wielu producentów. Ilość czynnika chłodniczego stosowana w systemie XD może być istotnie wyższa niż w typowych systemach chłodzących DX.

UWAGA

W obwodach XD z pompowanym czynnikiem chłodniczym R-134a nie jest stosowany olej czynnika chłodniczego.

NIE dolewać oleju do systemu R-134a.

Wszystkie główne części systemu XD muszą być instalowane w przestrzeni o objętości przynajmniej 28,3m³ na każde 6,5 kg czynnika chłodniczego w danym systemie, patrz **tabela 1** (ASHRAE Standard 15- 2001, Safety Standard for Refrigeration Systems). Jeżeli jednostka XDP/XDC znajduje się w oddzielnym miejscu, takim jak maszynownia, wówczas musi ono również spełniać warunki objętości. W krytycznej przestrzeni znajduje się przestrzeń pod podniesioną podłogą oraz miejsce pomiędzy górą podniesionej podłogi i dołem podwieszonego sufitu. Jeżeli podwieszony sufit jest z całkowicie otwartych kratek, wówczas jest to dodatkowa przestrzeń do podwieszonego panela i powinna też być uwzględniona.

Przykład

Powierzchnia wynosi 141,5 m³ z 46 cm podniesionej podłogi oraz 259 cm podwieszonego sufitu. Jednostki XDO i XDP są umieszczone na powierzchni podniesionej podłogi.

Objętość wynosi 227,20 m³ [(1,5 + 8,5) x 5000 lub 50000 stóp³].

Maksymalna ilość czynnika chłodniczego R-134a jaka może być stosowana w jednym systemie XDP/XDC/XDO/XDV w takiej przestrzeni wynosi 324,40 kg [16 * (50000/1000) = 16 * 50 = 800 lb].

Wielokrotne systemy XD mogą być instalowane w tej przestrzeni tak długo jak ilość czynnika chłodniczego R-134a w każdym systemie nie przekracza 324,40 kg.



WSKAZÓWKA

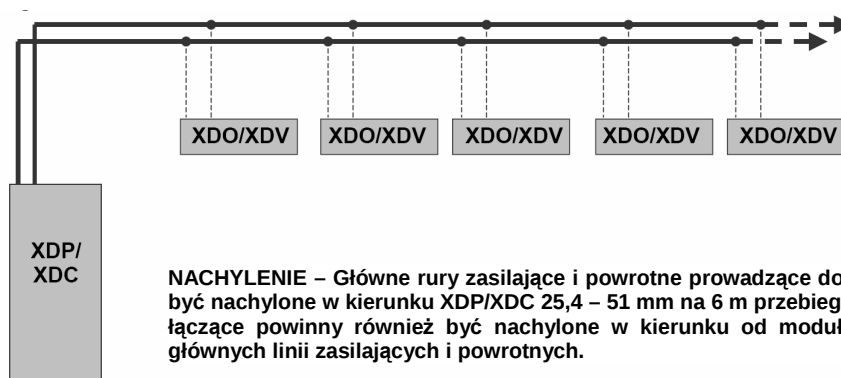
Lokalne przepisy mogą dopuszczać przekroczenie maksymalnego limitu czynnika chłodniczego podanego powyżej, jeżeli zainstalowane są detektor czynnika chłodniczego i system wyciągowy. Jako alternatywa mogą być zainstalowane czujniki tlenu, aby spełnić wymagania lokalnych przepisów.

3.10 Projekt systemu orurowania Liebert XD

Wszystkie rury muszą być miedziane typu L zgodne z ASTM (American Society for Testing and Materials). Typowe maksymalne ciśnienie robocze systemu wynosi 90 psi (620kPa).

Orurowanie systemu XD jest zaplanowane w podobny sposób do orurowania systemu wody lodowej. Moduły XDO lub XDV podłączone są równolegle pomiędzy głównymi rurami zasilającymi i powrotnymi do i od XDP/XDC. Typowa instalacja przedstawiona jest na **rysunku 18**. **Należy ściśle przestrzegać wskazówek dotyczących wymiarów rur. Niestosowanie się ściśle do odpowiednich wymiarów głównych linii i linii podłączeń może spowodować obniżoną wydajność chłodzenia.** Krytyczne aspekty wymiarowania rur są związane z objętością chłodziwa i spadkiem ciśnienia. Oba należy ograniczać do minimum.

Rysunek 18 Projekt orurowania XDP/XDC użytkowanych z jednostkami XDO lub XDV



Montaż i podłączenia stosowane do orurowania w systemie XD są podobne do stosowanych w konwencjonalnych systemach chłodniczych. Może być stosowany mosiądz lutowniczy lub lut miękki. Jednakże, jeżeli jest stosowany mosiądz lutowniczy linie rur nim spawane MUSZĄ być napełnione pod ciśnieniem suchym azotem podczas lutowania, aby zapobiec nadmiernemu utlenianiu i tworzeniu się kamienia wewnątrz rur.

Należy sprawdzić w **tabeli 3** poniżej zalecane wymiary rur i na **rysunku 19** miejsca lokalizacji segmentów.

Tabela 3 Wymiary rur zasilających i powrotnych – długości odpowiadające

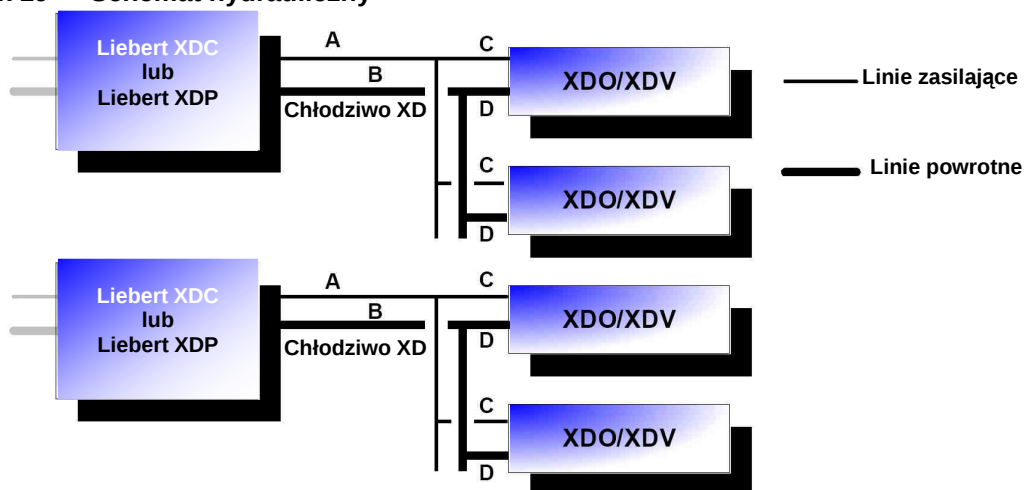
Funkcja rury	Klucz do orurowania na schemacie na rysunku 19	Wymiar/przebieg rury (długości ekwiwalentne)
Linia zasilania XDP/XDC, od zasilania XDP/XDC do najdalszego XDO lub XDV	A	śr. zewn. 1-1/8" dla długości do 1800 mm (60 stóp) śr. zewn. 1-3/8" dla długości powyżej 1800 cm (60 stóp) lecz poniżej 5300 cm (175 stóp) .
Linia powrotna XDP/XDC, od powrotu XDP/XDC do najdalszego XDO lub XDV	B	śr. zewn. 2-1/8" dla długości do 1800 mm (60 stóp) śr. zewn. 2-5/8" dla długości powyżej 1800 cm (60 stóp) lecz poniżej 5300 cm (175 stóp) .
Od przepływu zasilającego XDO do linii zasilania XDP/XDC	C	śr. zewn. 1/2" dla długości do 300 cm (6 stóp) śr. zewn. 7/8" dla długości powyżej 300 cm (10 stóp) lecz poniżej 762,00 cm (25 stóp).
Od przepływu powrotnego XDO do linii powrotnej XDP	D	śr. zewn. 7/8" dla długości do 300 cm (6 stóp) śr. zewn. 1-1/8" dla długości powyżej 300 cm (10 stóp) lecz poniżej 762,00 cm (175 stóp) .
Od zasilania XDV do linii zasilania XDP/XD	C	śr. zewn. 1/2" dla długości do 1,8m (6 stóp) śr. zewn. 5/8" dla długości powyżej 180 cm (6 stóp) lecz poniżej 1 066,80 cm (35 stóp).
Od przepływu powrotnego XDV do linii powrotnej XDP/XDC	D	śr. zewn. 5/8" dla długości do 1,8m (6 stóp) śr. zewn. 7/8" dla długości powyżej 180 cm (6 stóp) lecz poniżej 1 066,80 cm (25 stóp).

Dodatkowe informacje odnośnie połączeń rur podano w instrukcji użytkownika jednostki: XDP, 16641; XDC, SL-16671; XDO, SL-16661; i XDV, SL-16621.

UWAGA

Aby zminimalizować ilość koniecznego czynnika chłodniczego XD NIE stosować rur o wyższych rozmiarach.

Rysunek 19 Schemat hydrauliczny



3.11 Nachylenie orurowania Liebert XD

Główne rury zasilające i powrotne prowadzące do i z XDP/XDC muszą być nachylone w kierunku XDP/XDC o 25,4 - 51 mm na 6 m przebiegu rury. Poziome linie łączące powinny również być nachylone w kierunku od modułów chłodzących do głównych linii zasilających i powrotnych.

3.12 Sterowniki przepływu obejściowego

Aby zapewnić działanie pomp XDP/XDC w optymalnym zakresie niektóre instalacje wymagają instalacji więcej niż jednego sterownika przepływu obejściowego. Urządzenia są dodawane do orurowania na miejscu u klienta i symulują przepływ dodatkowych modułów chłodzących.

Każdy sterownik przepływu obejściowego powinien być zainstalowany z jednym zaworem odcinającym, aby można było odłączyć sterownik, gdy są dodawane moduły chłodzące do systemu XD.

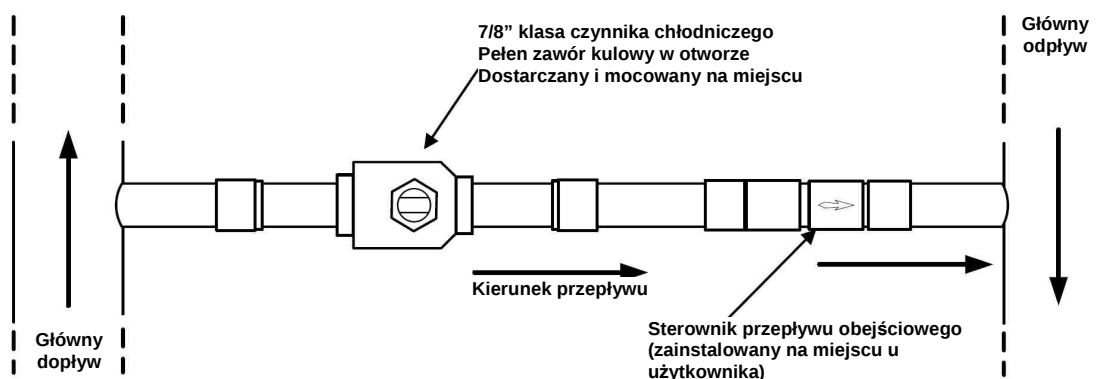
Sterowniki przepływu obejściowego mogą być umieszczone wszędzie w orurowaniu, ale powinno to być wygodne, łatwo dostępne miejsce. Na **rysunkach 20 i 21** podano szczegóły dotyczące sterownika przepływu obejściowego.

Patrz do **tabeli 4**, aby określić konieczną liczbę sterowników przepływu obejściowego w oparciu o całkowitą nominalną wydajność chłodzenia modułów chłodzących w każdym systemie XD.

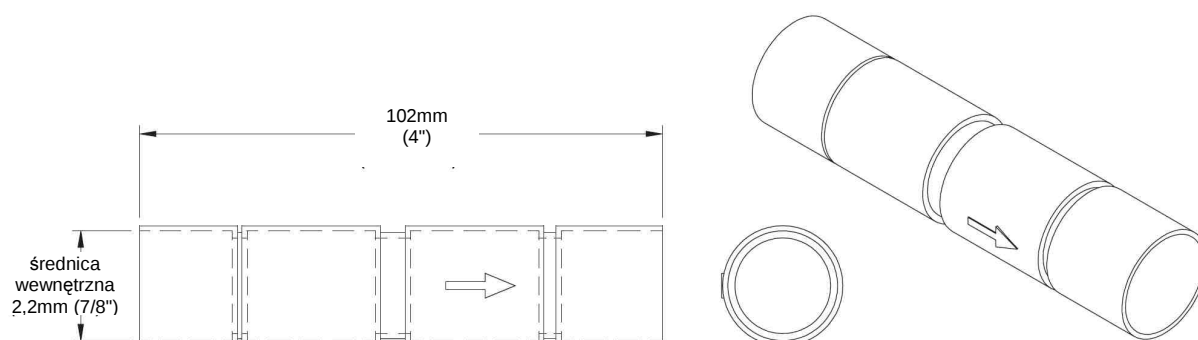
Tabela 4 Sterowniki przepływu obejściowego konieczne w systemie Liebert XD

	Liczba sterowników przepływu obejścia	
	systemie XDP	W systemie XDC
Jednostki XDV		
16-20	0	0
12-15	1	1
8-11	2	2
4-7	3	Niezalecane
Jednostki XDO		
8-10	0	0
6-7	1	1
4-5	2	2
2-3	3	Niezalecane

Rysunek 20 Rozmieszczenie sterowników przepływu obejściowego



Rysunek 21 Dane szczegółowe i wymiary sterowników przepływu obejścia



3.13 Oznaczanie objętości czynnika chłodniczego

Po zakończeniu wstępnego projektu systemu można wykorzystać **tabelę 5 do 9**, aby określić ilość niezbędnego czynnika chłodniczego. Należy wykonać obliczenia pokazane poniżej dla każdego konfigurowanego systemu XD.



WSKAZÓWKA

Wszystkie długości podane w **tabeli 5 i 6** są to rzeczywiste długości rur, a nie długości równoważne.

3.13.1 Objętość pompowanego R-134a w obwodzie Liebert XDP/XDC

Tabela 5 Obliczanie objętości czynnika chłodniczego – systemy XDP/XDC z XDV

59 kg	R-134a na jeden XDP (obejmuje napełnienie jednego XDP podczas pracy)
+ 0.41kg	R-134a na jeden XDV (nie obejmuje złączek przewodów łączących z i od XDV)
0.2kg	na 305 mm dopływu sieciowego przy rzeczywistej długości rurek miedzianych o śr. zewn. 1-1/8"
0.3kg	na 305 mm dopływu sieciowego przy rzeczywistej długości rurek miedzianych o śr. zewn. 1-3/8"
0.14kg	na 305 mm dopływu sieciowego przy rzeczywistej długości rurek miedzianych o śr. zewn. 2-1/8"
0.2kg	na 305mm dopływu sieciowego przy rzeczywistej długości rurek miedzianych o śr. zewn. 2-5/8"
0.04kg	na 305 mm rzeczywistej długości rurek miedzianych dopływu XDV o śr. zewn. 1/2"
0.06kg	na 305 mm rzeczywistej długości rurek miedzianych dopływu XDV o śr. zewn. 5/8"
0.01kg	na 305 mm rzeczywistej długości rurek miedzianych dopływu XDV o śr. zewn. 5/8"
0.02kg	na 305 mm rzeczywistej długości rurek miedzianych dopływu XDV o śr. zewn. 7/8"
=	Ilość czynnika chłodniczego XD koniecznego do JEDNEGO systemu XDV/XDP

Tabela 6 Obliczanie objętości czynnika chłodzącego – systemy XDP/XDC z XDO

65,7kg	R-134a na jeden XDP (obejmuje napełnienie jednego XDP podczas pracy)
+ 0.91	R-134a na jeden XDO (nie obejmuje złączek przewodów łączących z i od XDO)
0.2kg	na 305mm dopływu sieciowego przy rzeczywistej długości rurek miedzianych o śr. zewn. 1-1/8"
0.34kg	na 305mm dopływu sieciowego przy rzeczywistej długości rurek miedzianych o śr. zewn. 1-3/8"
0.14kg	na 305mm powrotnego przewodu sieciowego przy rzeczywistej długości rurek miedzianych o śr. zewn. 2-1/8"
0.14kg	na 305mm powrotnego przewodu sieciowego przy rzeczywistej długości rurek miedzianych o śr. zewn. 2-5/8"
0.04kg	na 305mm rzeczywistej długości złączki dopływu XDO o śr. zewn. 1/2"
0.04kg	na 305mm rzeczywistej długości złączki dopływu XDO o śr. zewn. 7/8"
0.02kg	na 305mm rzeczywistej długości rurek miedzianych dopływu XDO o śr. zewn. 7/8" OD
0.04kg	na 305mm rzeczywistej długości rurek miedzianych powrotnych XDO o śr. zewn. 1/8"
=	Ilość czynnika chłodniczego XD koniecznego do JEDNEGO systemu XDV/XDP

Należy sprawdzić, czy objętość systemu XD z najdłuższą długością rur mieści się w dopuszczalnym limicie. Jeżeli dopuszczalny limit jest przekroczony wówczas należy XDP/XDC przysunąć bliżej do modułów chłodzących. Inną metodą skrócenia całkowitej długości rur jest inne ułożenie przebiegu rur.

3.14 Objętość R-407c w obwodzie Liebert XDC DX – jednostki chłodzone powietrzem

Zważyć obliczoną ilość czynnika zgodnie z tabelami 7, 8 i 9.

Tabela 7 Napełnienie czynnikiem chłodniczym R-407c jednostki zainstalowanej w pomieszczeniu

Model 60 Hz	Napełnienie/obwód kg (lb)
XDC160	2,0 (4,5)

Tabela 8 Napełnienie czynnikiem R-407c skraplacza zainstalowanego na zewnątrz

Model	Napełnienie/obwód kg (lb)
CDL830	82,6(182)
CSL616	115,2 (254)
CSL415	182 (82,6)

Tabela 9 Napełnienie instalacji rurowej czynnikiem chłodniczym R-407c na 30m rury miedzianej typu "L"

średnica zewn. (cale)	Linia cieczy kg (lb)	Linia gorącego gazu kg (lb)
3/8	1,7 (3,7)	-
1/2	3,1 (6,9)	-
5/8	5,0 (11,0)	1,0 (2,2)
3/4	7,1 (15,7)	1,4 (3,1)
7/8	10,4 (23,0)	2,0 (4,5)
1-1/8	17,8 (39,3)	3,5 (7,8)
1-3/8	27,1 (59,8)	5,4 (11,8)
1-5/8	-	7,6 (16,7)

3.15 Orurowanie wody lodowej

XDP jest oferowany jedynie z dwudrogowym zaworem regulującym wody lodowej. W niektórych zastosowaniach może być konieczne zastosowanie aktywowanego zaworu obejściowego, aby zapobiec powstawaniu martwej przestrzeni w pompie wody lodowej. Zawór obejściowy musi być wyspecyfikowany przez inżyniera odpowiedzialnego za projekt systemu orurowania wody lodowej na miejscu u użytkownika.

Podłączenia wody lodowej do XDP znajdują się w pobliżu dna jednostki. Patrz do instrukcji użytkownika XDP (SL-16641) po dalsze informacje. Orurowanie jest prowadzone w dół z jednostki do rur wody lodowej pod podniesioną podłogą. Podłączenia są wykonane wykorzystując standardowe praktyki postępowania z miedzianym orurowaniem wody lodowej. Złączki Victaulic® mogą być stosowane w celu ułatwienia montażu w istniejących instalacjach. Patrz do tablicy 1 po dodatkowe informacje.

3.16 Elektryka

Należy wykonać wszystkie elektryczne podłączenia zgodnie z lokalnymi i krajowymi przepisami. Należy sprawdzić na tabliczkach znamionowych informacje odnośnie rozmiarów przewodów oraz wymagania ochrony obwodu. Patrz do elektrycznego schematu podczas wykonywania podłączeń.

4.0 Moduł chłodzący umieszczany na górze XD - LIEBERT XDO

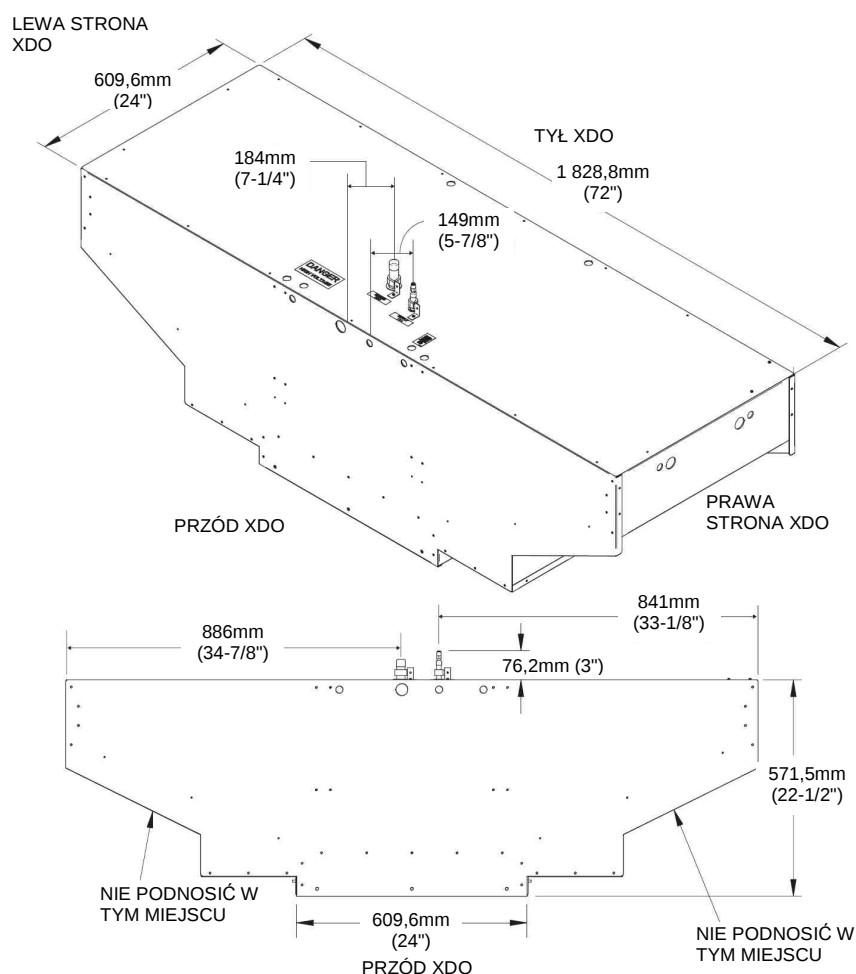
Standardowe właściwości XDO

- Mikrokanałowe wymienniki ciepła – w jednostce znajdują się dwa wykonane z aluminium mikrokanałowe wymienniki ciepła.
- Wentylator – powietrze jest wciągane z boku jednostki poprzez wymienniki ciepła, a następnie jest wydychane przez wentylator do przestrzeni poniżej – taca wentylatora XDO na zawiasach odchyła się w dół, co umożliwia dostęp dla serwisu lub w celu wymiany wszystkich części elektrycznych.
- Montaż wewnętrzny – jednostka Liebert XDO zwykle jest podwieszona na górnej strukturze budynku poprzez wpuszczenie dostarczanych na miejscu przez użytkownika gwintowanych prętów w uchwyty mocujące.

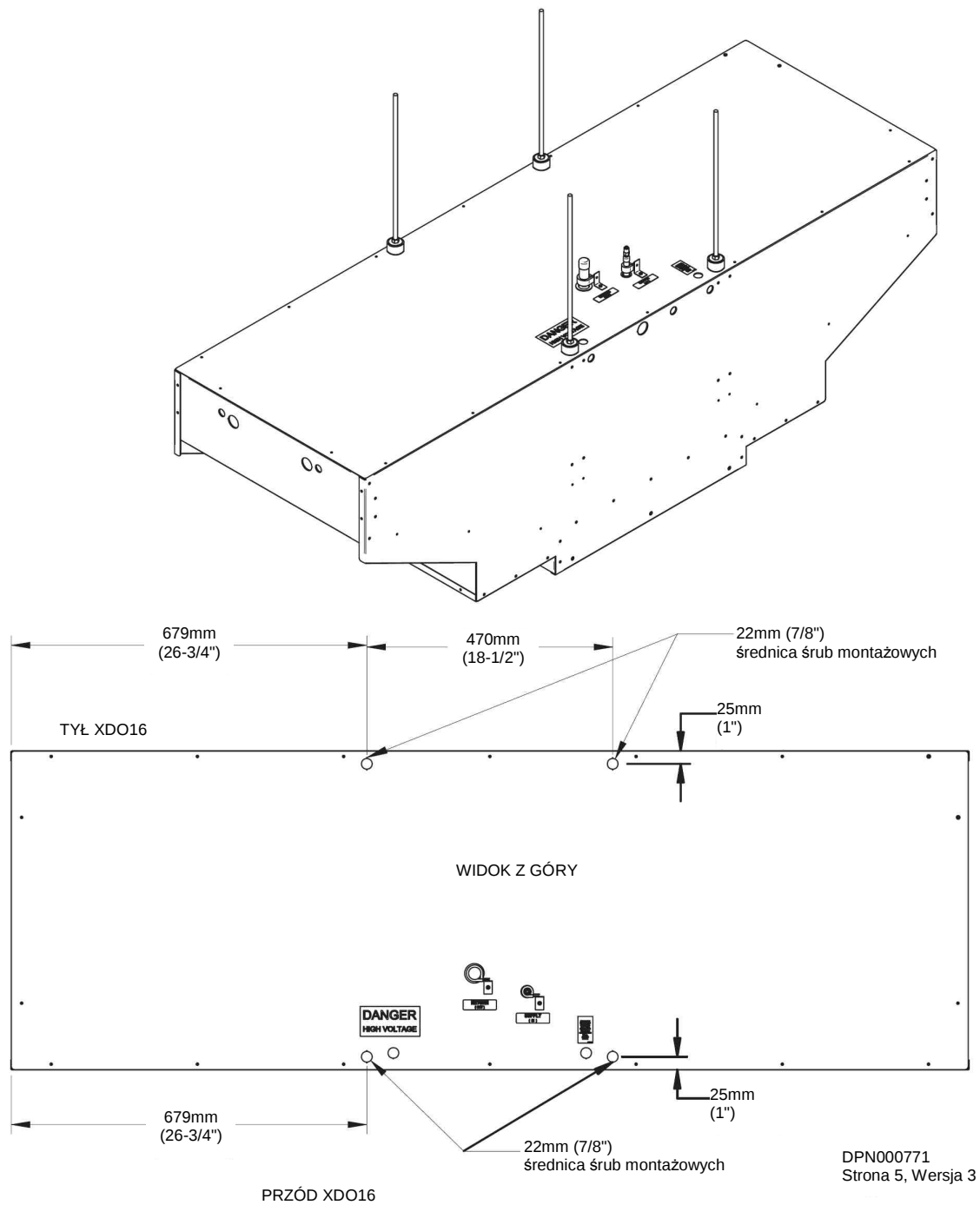
Opcjonalne właściwości XDO

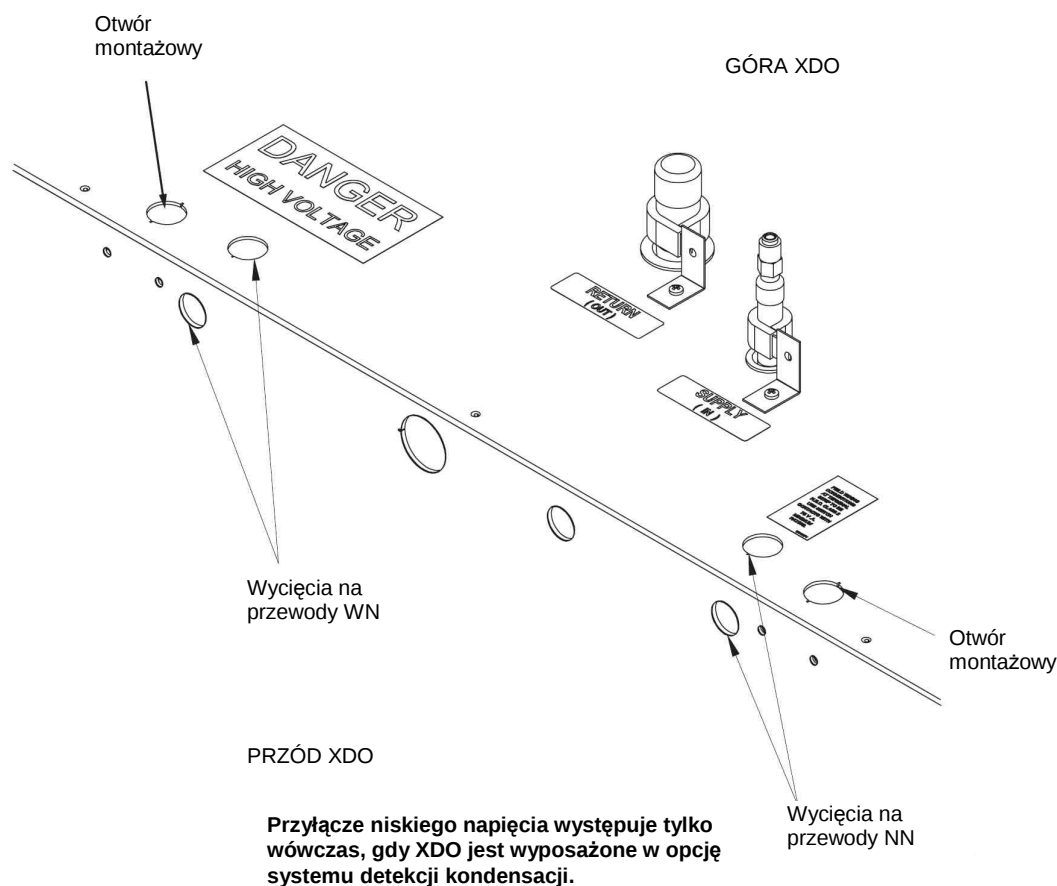
- Zewnętrzne uchwyty mocujące – jednostka Liebert XDO może być podwieszona za zewnętrzne uchwyty mocujące przymocowane do paneli przednich i tylnych jednostki. Zewnętrzne uchwyty mocujące są opcjonalnymi wysyłanymi luzem pozycjami.
- Wykrywanie kondensatu – jednostka Liebert XDO jest dostępna z opcjonalnym detektorem kondensatu montowanym fabrycznie. Detektor kondensatu ma punkty podłączenia (suche styki) wewnątrz jednostki.
- Oprawki oświetlenia – instalowane na miejscu u użytkownika oprawki są dostępne dla dwóch różnych napięć 120V lub 277V. Oprawki oświetlenia mogą być przymocowane na dolnej części panela świetlnego po lewej i prawej stronie wentylatora. Każda oprawka składa się z obudowy, żarówki (reflektorka), balastu i dyfuzora. Oprawki są kompatybilne ze standardowymi 48" fluorescencyjnymi żarówkami. Lampy nie są uwzględnione w dostawie.

Rysunek 22 Wymiary XDO



Rysunek 23 Umieszczenie wewnętrznego uchwytu w XDO16



Rysunek 24 Dostęp do połączeń elektrycznych od góry i z przodu XDO

4.1 Pionowa chłodziarka montowana nad Liebert XD (XDV)

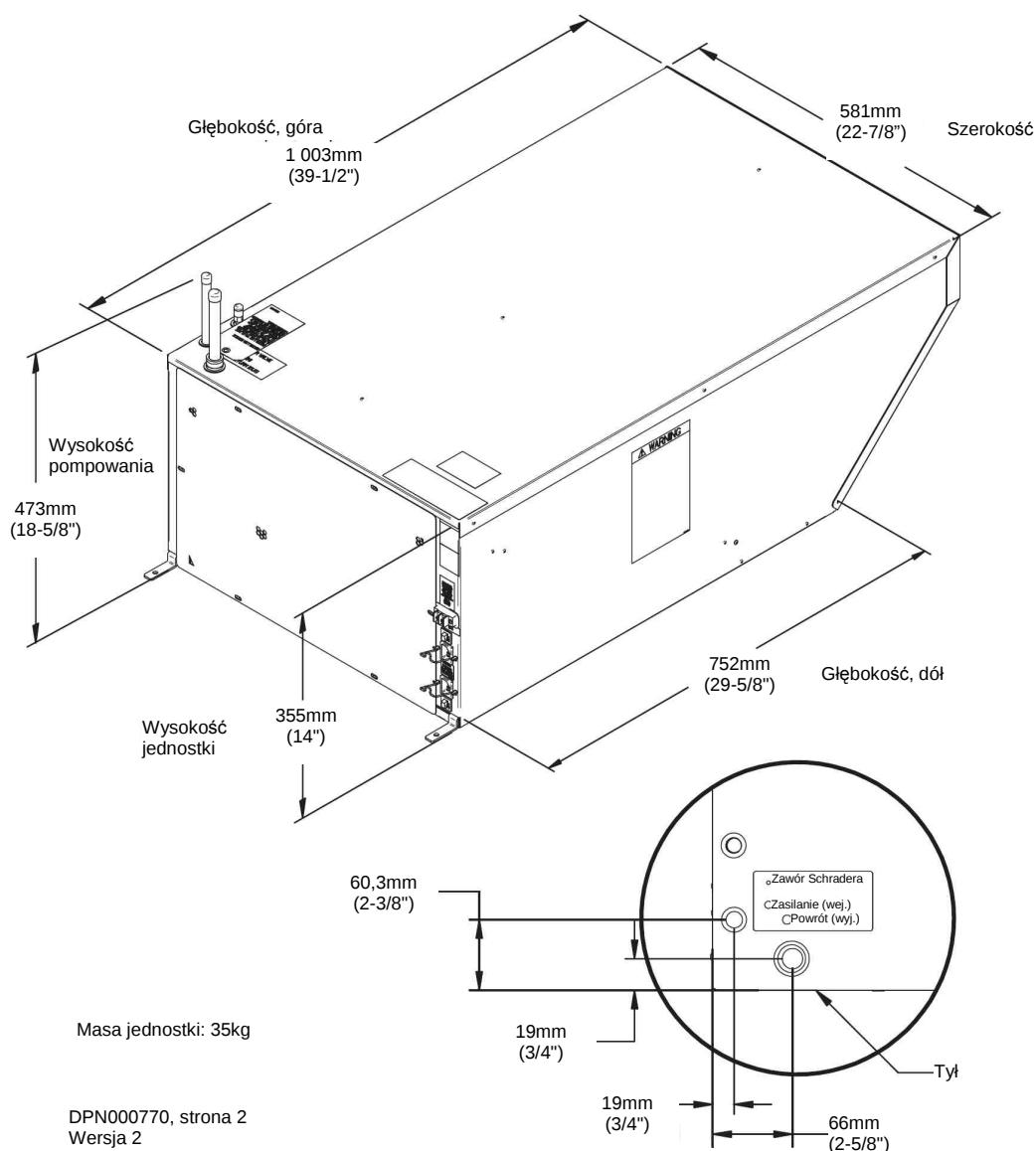
4.1.1 Standardowe właściwości Liebert XDV

- Mikrokanałowe wymienniki ciepła – w jednostce znajduje się jeden wykonany całkowicie z aluminium mikrokanałowy wymiennik ciepła.
- Podwójne kable zasilające IEC oraz gniazdka zasilające – jednostka Liebert XDV jest dostarczana z dwoma odłączanymi 3m kablami zasilającymi, które są podłączane w dwóch gniazdkach IES znajdujących się z tyłu jednostki. Każdy kabel zasilający ma wtyczkę NEMA 5-15P (IEC 320-C14) po drugiej stronie. Właściwość ta umożliwia zasilanie jednostki z dwóch oddzielnych źródeł zasilania.
- Podwójne wloty powietrza – Jednostka Liebert XDV może być skonfigurowana tak, aby powietrze wchodziło przez tylną kratkę lub z dołu jednostki.
- Podwójne wentylatory – przepływ powietrza jest zapewniony przez dwa wentylatory znajdujące się z przodu jednostki. Podwójne przełączniki – kontrolki z przodu jednostki umożliwiają wykorzystanie jednego lub obu wentylatorów.
- Montowanie do podstawy - dwie ¼-20 nakrętki klatkowe znajdują się z dołu jednostki umożliwiając bezpośrednie zamocowanie do każdej podstawy obudowy Liebert.
- Montaż zacisków do obudów innych niż Liebert – jednostka Liebert XDV jest dostarczana z zaciskami umożliwiającymi zamontowanie na obudowie nie-Liebert (może być konieczne dodatkowe wiercenie).

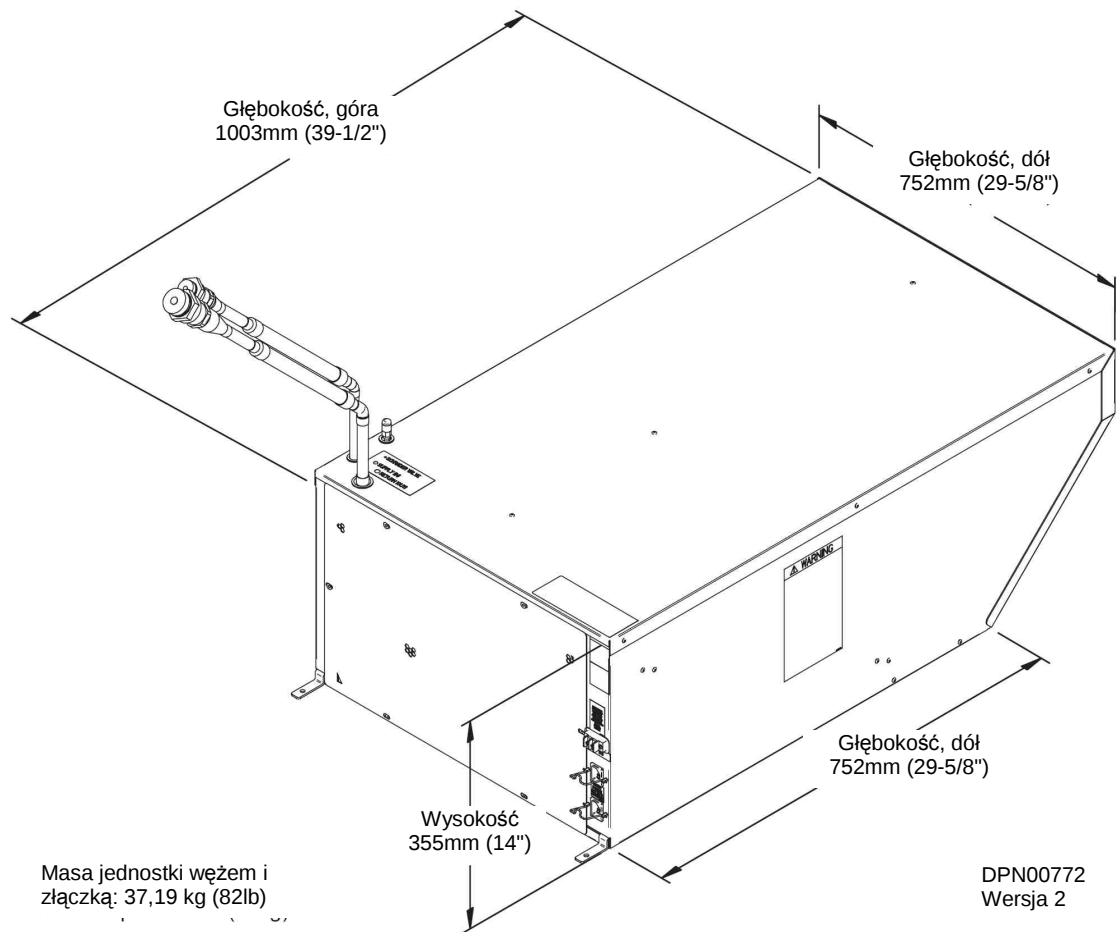
4.1.2 Opcjonalne właściwości jednostki Liebert XDV

- Zainstalowane fabrycznie elastyczne orurowanie (do zastosowania z prefabrykowanymi zespołami orurowania) – Jednostka Liebert XDV jest dostępna z wstępnie zamocowanym i wstępnie wypełnionym czynnikiem chłodniczym metalowym elastycznym orurowaniem do zasilania i powrotu chłodziwa. Każda wstępnie zamocowana elastyczna rura ma gwintowaną złączkę automatycznie odcinającą obieg po rozłączeniu.
- Zewnętrzne uchwyty mocujące – może być podwieszony na górnej konstrukcji budynku. Zewnętrzne uchwyty mocujące są opcjonalnymi wysyłanymi luzem pozycjami.
- Elastyczne orurowanie instalowane u użytkownika (do stosowania prefabrykowanymi zespołami orurowania) - do modułów XDV bez wcześniej zamontowanego elastycznego orurowania może być zastosowany oddzielny zestaw elastycznych rur. Rury elastyczne znajdujące się w zestawie mają gwintowane złączki automatycznie odcinające obieg po rozłączeniu.
- Wykrywanie kondensatu – jednostka Liebert XDV dostępna jest z opcjonalnym detektorem kondensatu montowanym fabrycznie. Detektor kondensatu ma punkty podłączenia (suche styki) wewnątrz jednostki.

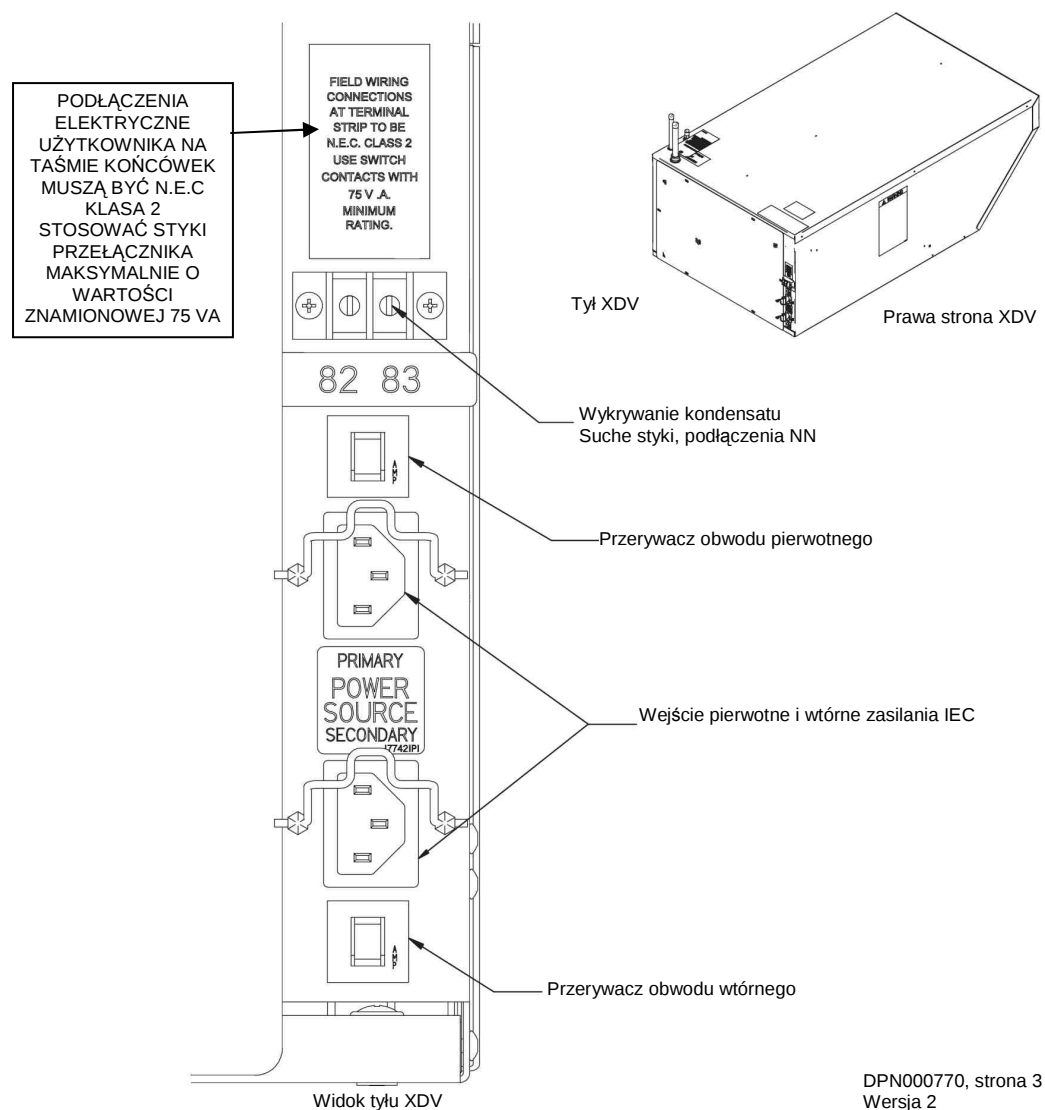
Rysunek 25 Wymiary XDV



Rysunek 26 Wymiary XDV z zainstalowaną fabrycznie elastyczną rurą

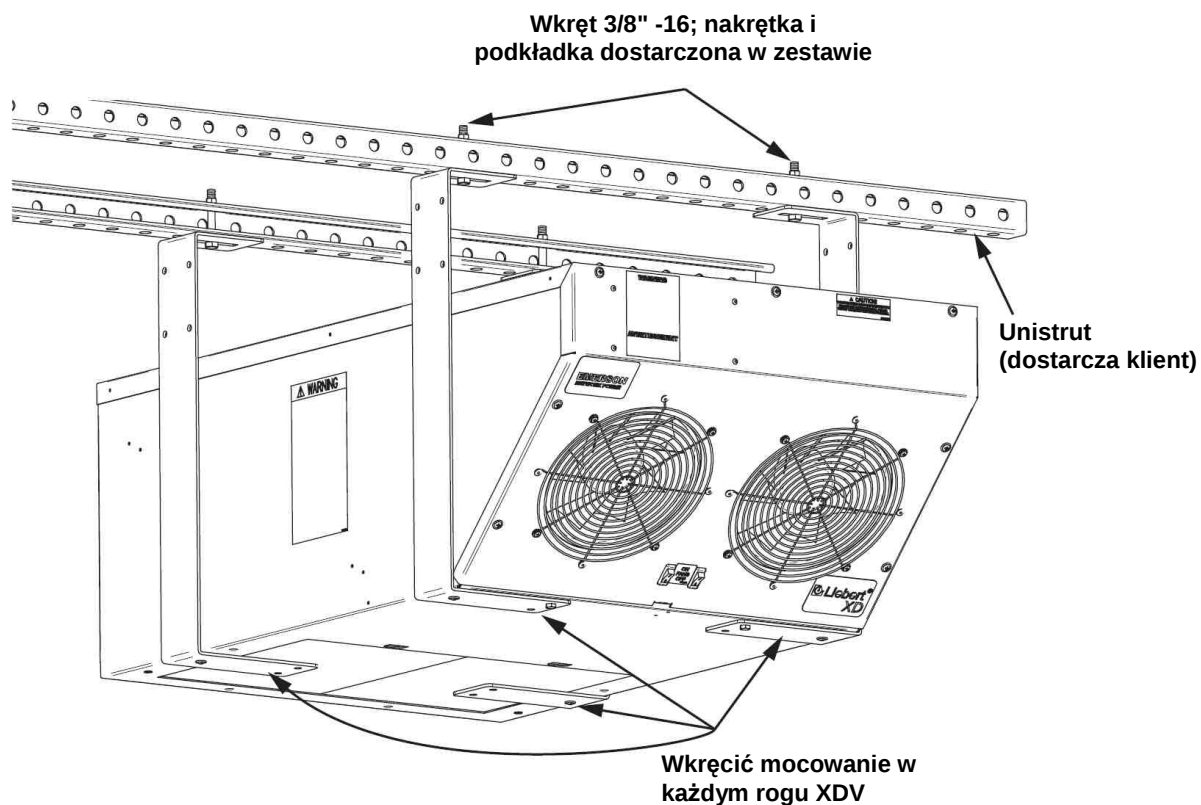


Rysunek 27 Podłączenia elektryczne XDV

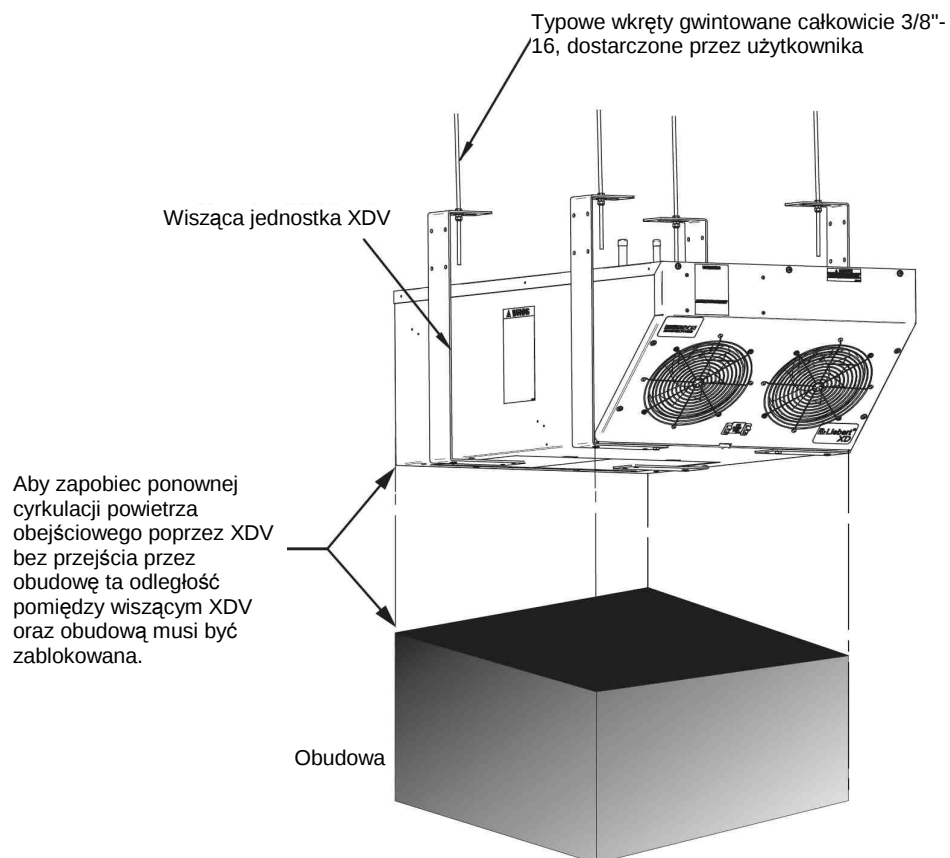


DPN000770, strona 3
Wersja 2

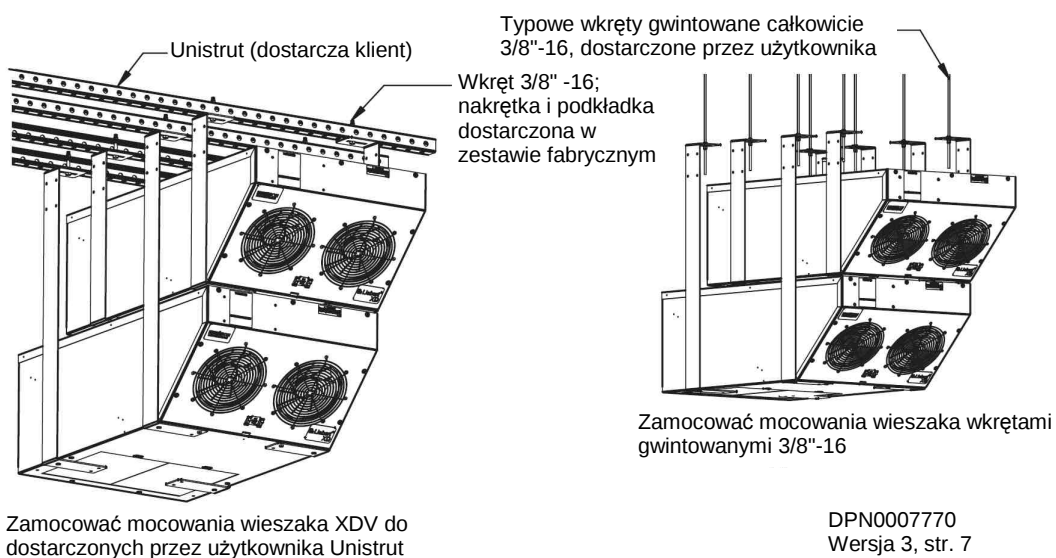
Rysunek 28 Podwieszenie pojedynczego XDV na kątownikach Unistruts



Rysunek 29 Podwieszenie pojedynczego XDV na konstrukcji sufitu



Rysunek 30 Inne metody mocowania – montowanie wielu jednostek XDV



4.2 Wymiary i właściwości orurowania Liebert XD

Rysunek 31 Prefabrykowane orurowanie z pięcioma otworami do modułów XDV

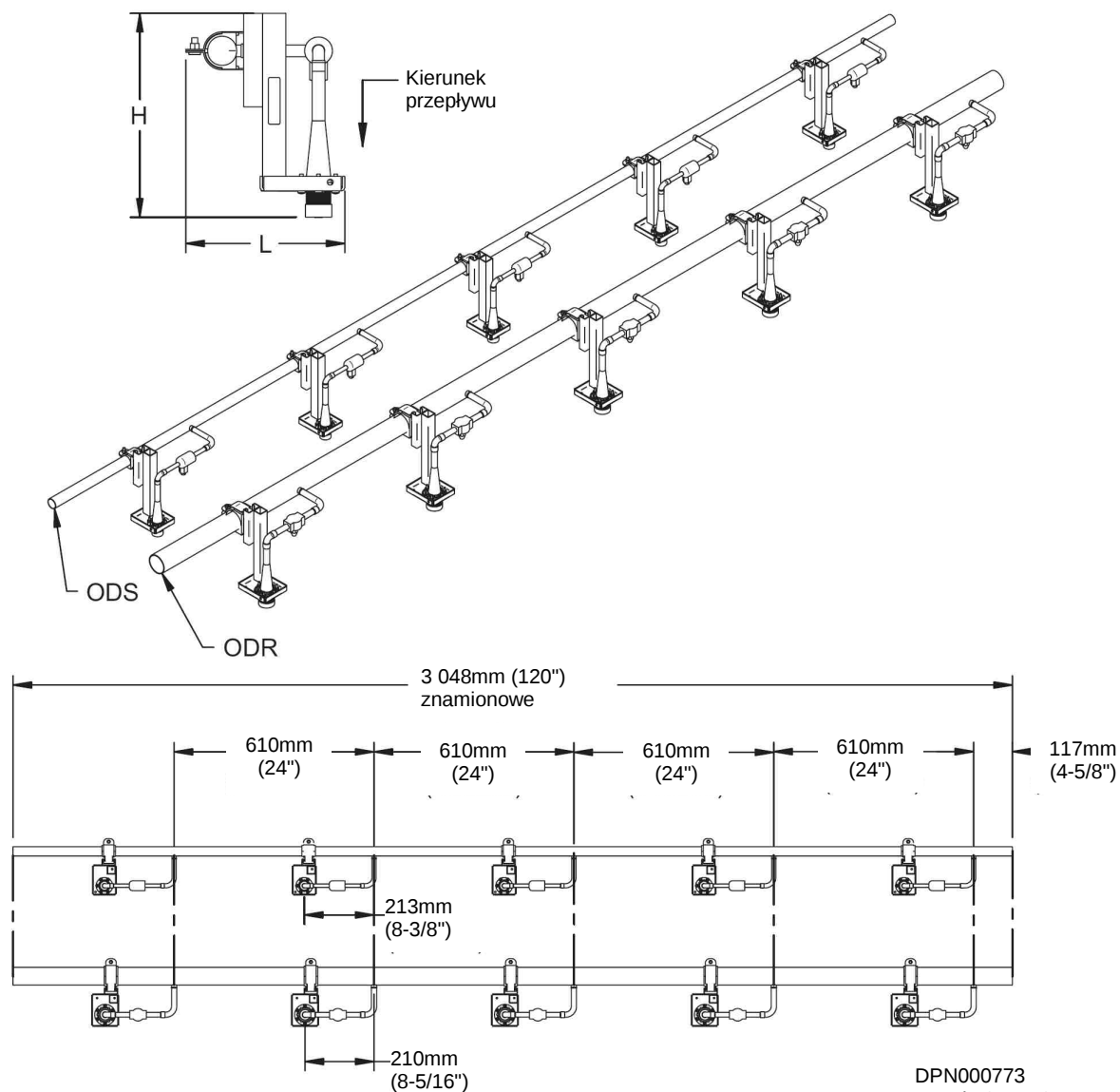


Tabela 10 Legenda prefabrykowanego orurowania pięcioma otworami

Przewody rozgałęźne		Standardowy przebieg	Długi przebieg*
5 otworów		181399G5#	183167G5#
Zasilanie w mm (calach)	Średnica zewnętrzna (ODS)	1-1/8	1-3/8
	Wysokość (H)	203 (8)	216 (8-1/2)
	Długość (L)	171 (6-3/4)	178 (7)
Powrót w mm (calach)	Średnica zewnętrzna (ODR)	2-1/8	2-5/8
	Wysokość (H)	254 (10)	254 (10)
	Długość (L)	207 (8-1/8)	216 (8-1/2)

* Przebieg rur dłuższy niż ekwiwalentny 18,28 m.

sufixs oznacza liczbę pełnych zestawów prefabrykowanych zespołów może wynosić 2 lub 1.

Pełne zestawy składają się z # zasilania i # powrotnych.

Rysunek 32 Prefabrykowane orurowanie z dwoma otworami do modułów XDV

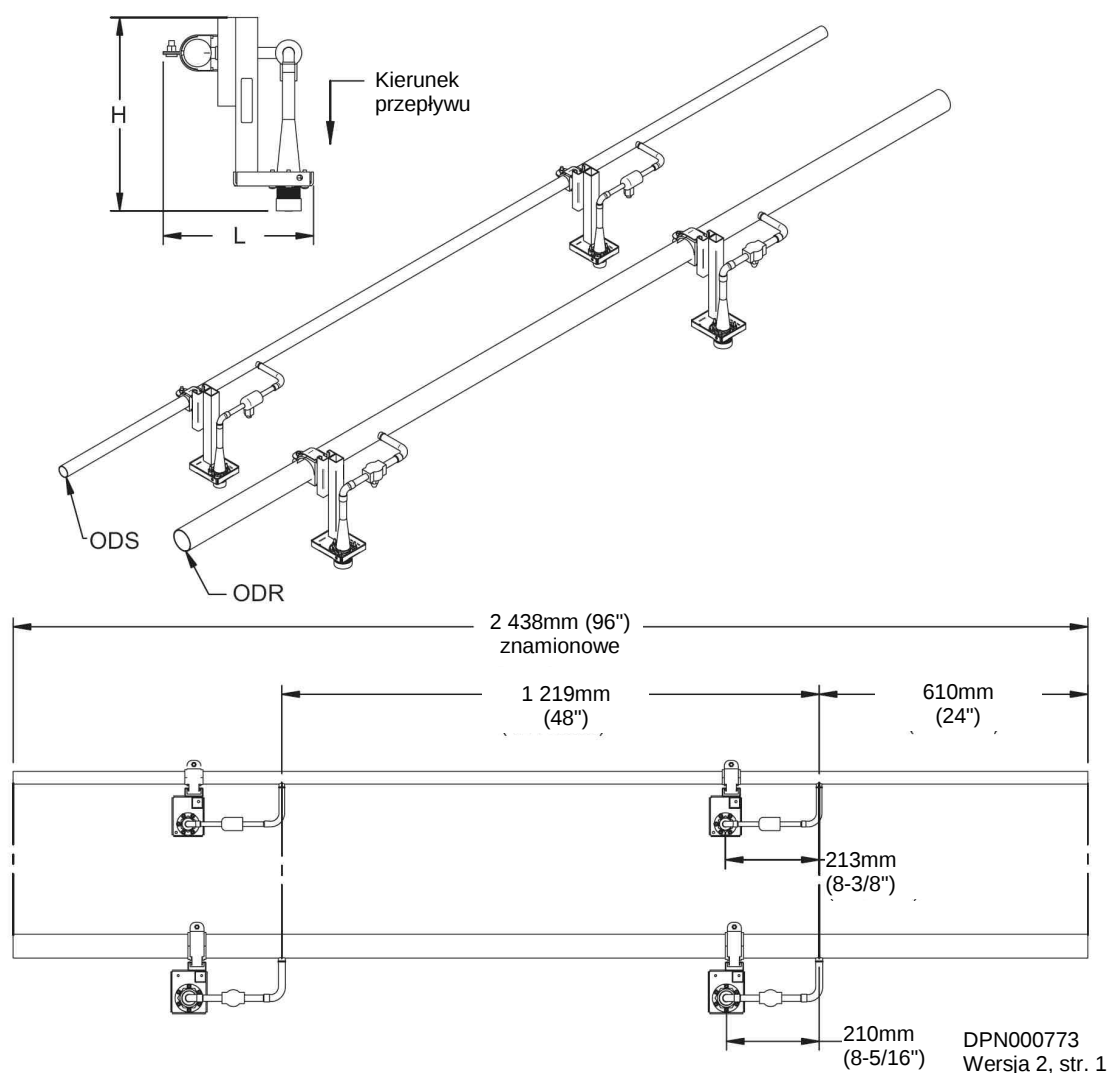


Tabela 11 Legenda prefabrykowanego orurowania z dwoma otworami

Przewody rozgałęźne		Standardowy przebieg	Długi przebieg*
5 otworów		181399G2#	183167G2#
Zasilanie w mm (calach)	Średnica zewnętrzna (ODS)	1-1/8	1-3/8
	Wysokość (H)	203 (8)	216 (8-1/2)
	Długość (L)	171 (6-3/4)	178 (7)
Powrót w mm (calach)	Średnica zewnętrzna (ODR)	2-1/8	2-5/8
	Wysokość (H)	254 (10)	254 (10)
	Długość (L)	207 (8-1/8)	216 (8-1/2)

* Przebieg rur dłuższy niż ekwiwalentne 18,28 m (60 stóp).

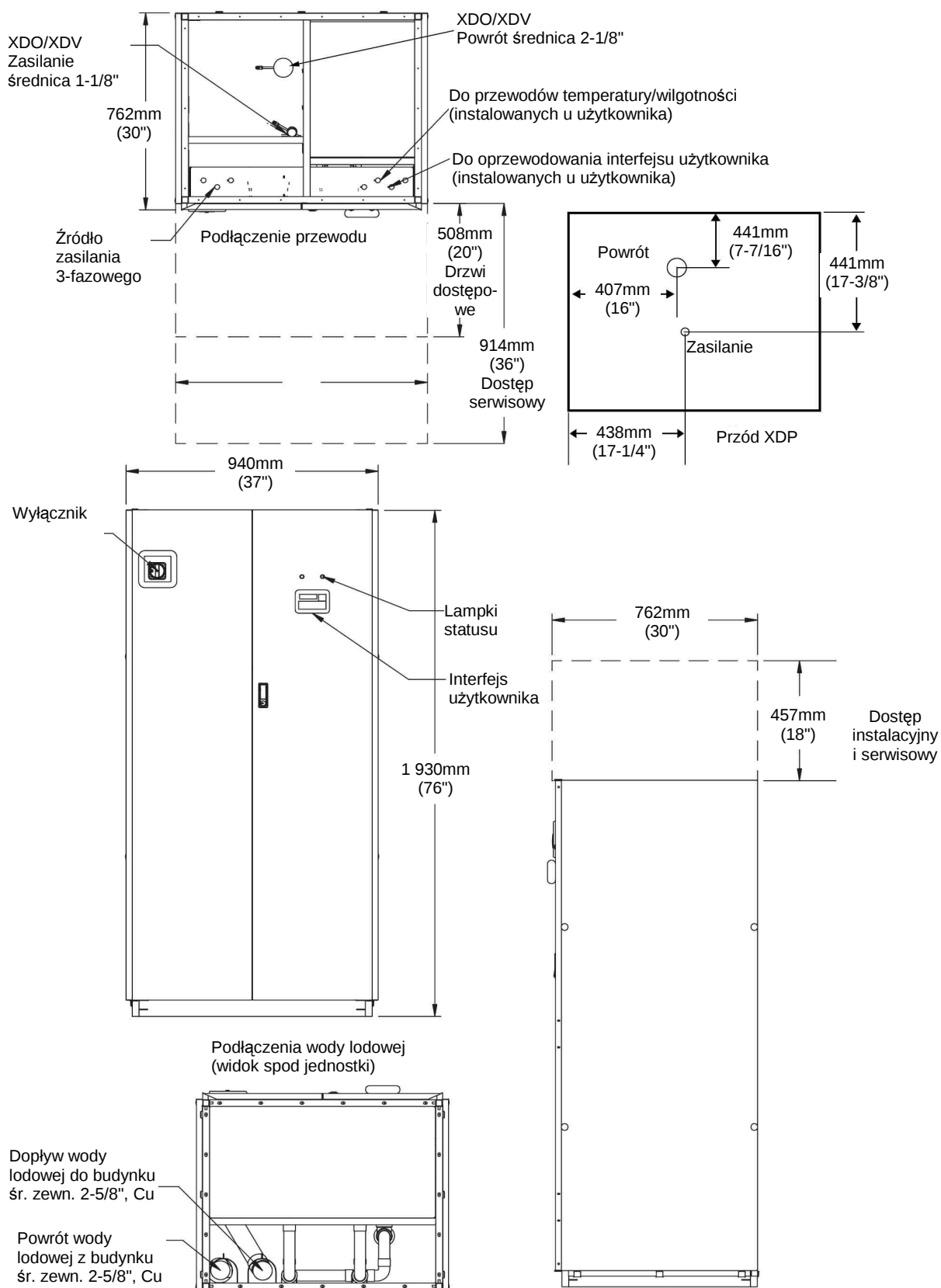
sufix oznacza liczbę pełnych zestawów prefabrykowanych zespołów może wynosić 2 lub 1.

Pełne zestawy składają się z # zasilania i # powrotnych.

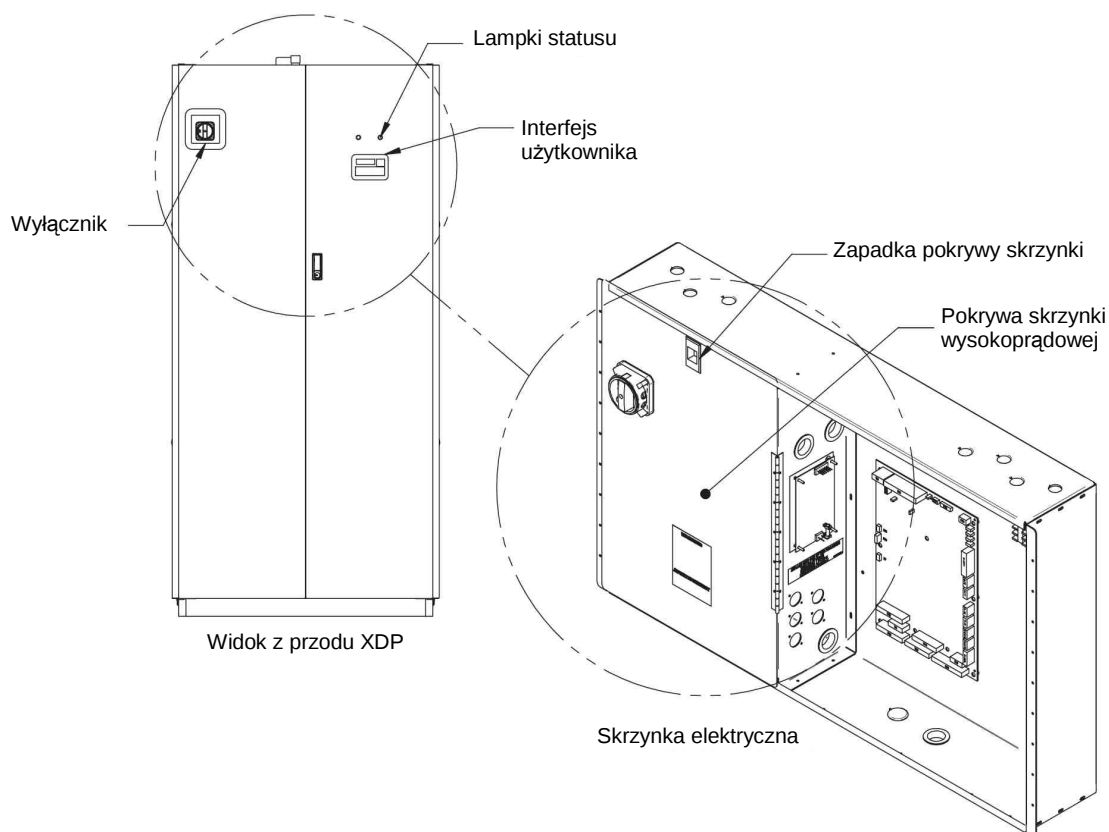
4.3 Standardowe właściwości jednostki Liebert XDP

- Wymiennik ciepła – projekt z lutowanego płytowego wymiennika z przeplatany obwodem skonstruowanym z płyt ze stali nierdzewnej spawanej miedzią;
- Pompy – typu odśrodkowego, koniec zasysający, projekt wirnika;
- Standardowy procesor sterowania – standardowy system sterowania oparty na mikroprocesorze z zewnętrznym numerycznym wyświetlaczem LCD umożliwia obserwację określonych regulowanych funkcji. Normalne warunki robocze wskazane są na panelu LCD zamontowanym na jednostce lub na ścianie w zależności od warunków szczegółowych zastosowania (patrz Instrukcja użytkownika, SL-16641). System sterowania monitoruje również pracę jednostki i uruchamia alarm, gdy zostaną przekroczone warunki ustawione fabrycznie;
- Obudowa i rama – panele metalowe malowane proszkowo przez użytkownika. Zawieszany na zawiasach panel dostępu do sterowania otwiera się na drugi przedni panel chroniący wszystkie części pod wysokim napięciem WN. Rama jest skonstruowana z 14 stopniowej stali spawanej łukowo helem i malowanej z wykorzystaniem systemu automatycznego osadzania powłoki.

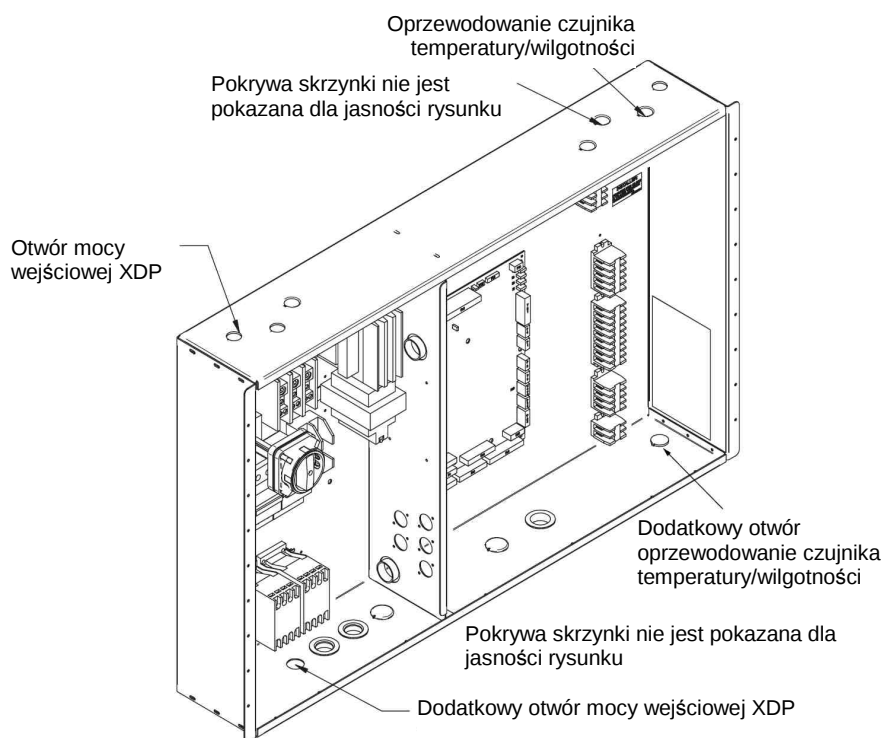
Rysunek 33 Wymiary XDP, punkty dostępu i właściwości zewnętrzne



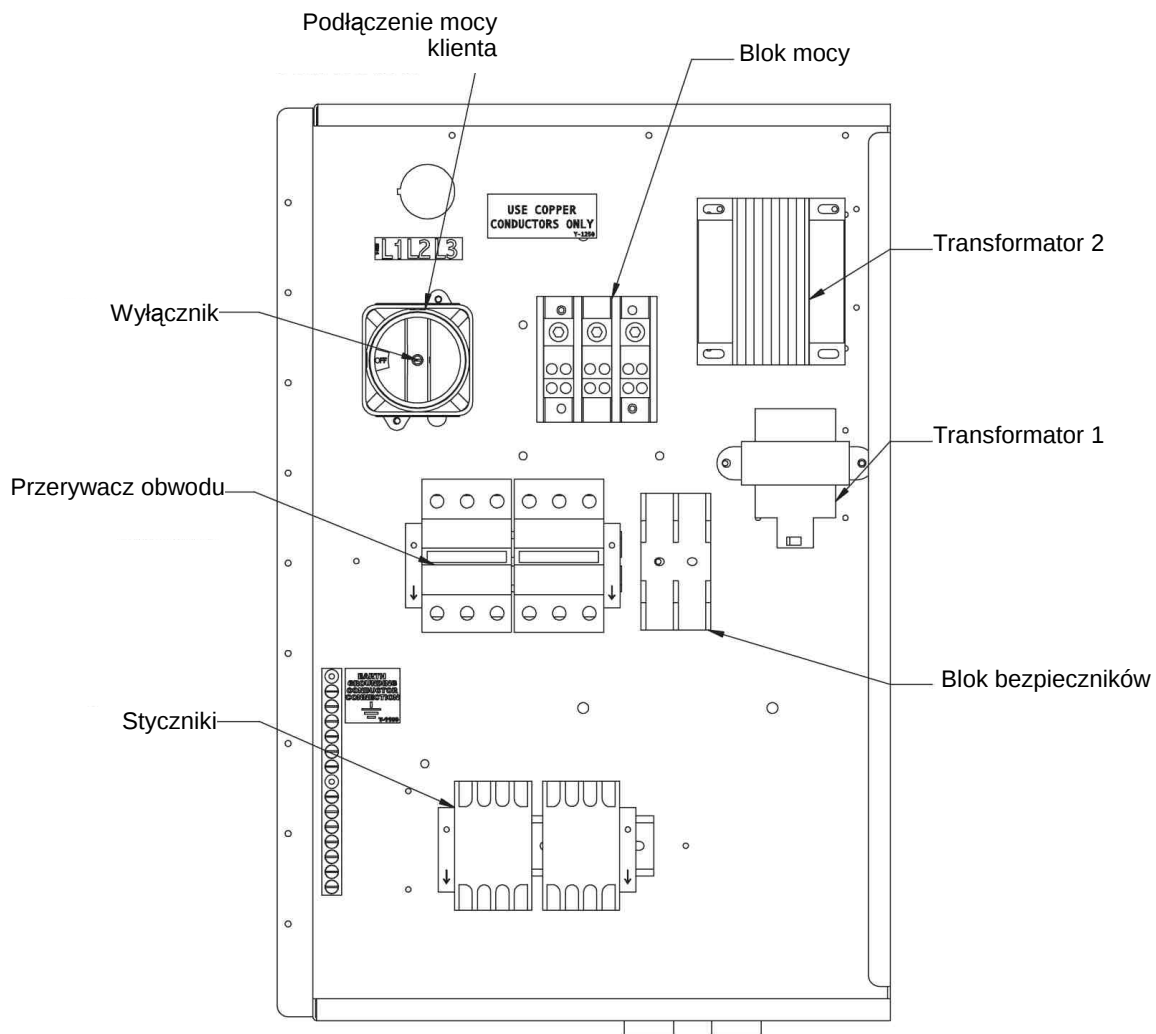
Rysunek 34 Widok z przodu XDP ze skrzynką elektryczną



Rysunek 35 Rozmieszczenie otworów w skrzynce elektrycznej do oprzewodowania u użytkownika



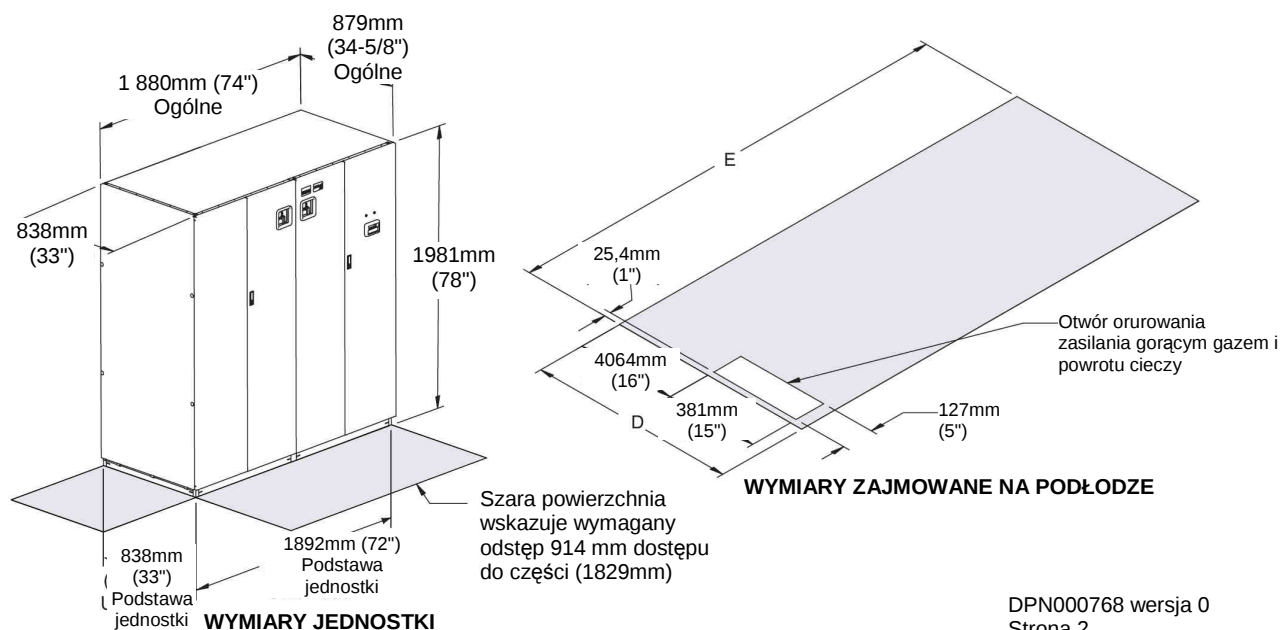
Rysunek 36 Podłączenia wysokoprądowe WN



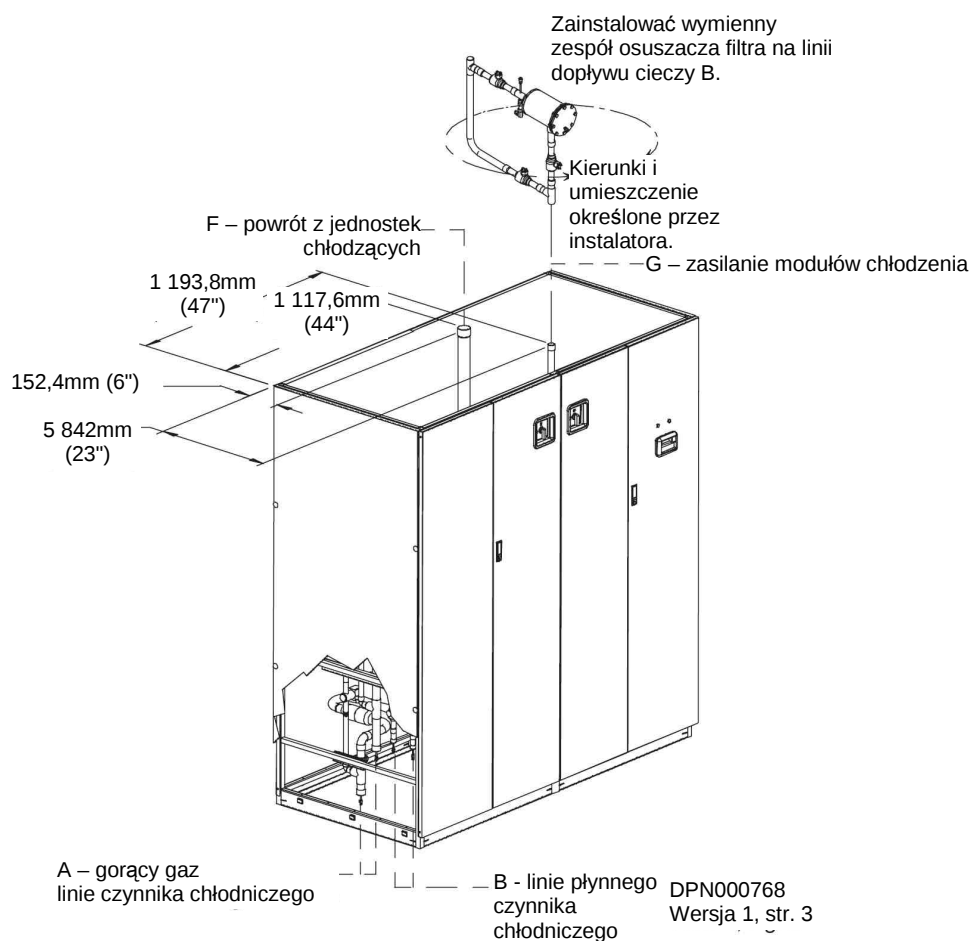
4.4 Standardowe właściwości jednostki Liebert XDC

- Sprężarki – śrubowe z silnikiem gazu zasysanego, izolatory drgań, przeciążenia termiczne, przełącznik ręcznego resetowania wysokiego ciśnienia i przełącznik pompy niskiego ciśnienia.
- System czynnika chłodniczego – podwójne obwody czynnika chłodniczego, każdy z nich zawierający osuszacz filtra linii cieczy, wizerunek czynnika chłodniczego z wskaźnikiem wilgotności, elektroniczny zawór regulujący, regulowany zewnętrznie wyrównujące zawory rozprężne i zawory elektromagnetyczne linii cieczy.
- Wymiennik ciepła – lutowany płytowy z przeplatany obwodem skonstruowanym z płyt ze stali nierdzewnej spawanej miedzią. Pompy – typu odśrodkowego, koniec zasysający, projekt wirnika.
- Standardowy procesor sterowania – standardowy system sterowania oparty na mikroprocesorze z zewnętrznym numerycznym wyświetlaczem LCD umożliwia obserwację określonych regulowanych funkcji. Normalne warunki robocze wskazane są na panelu LCD zamontowanym na jednostce lub na ścianie w zależności od warunków szczegółowych zastosowania (patrz Instrukcję użytkownika, SL-16671). System sterowania monitoruje również pracę jednostki i uruchamia alarm, gdy zostaną przekroczone warunki ustawione fabrycznie.
- Obudowa i rama – panele metalowe malowane proszkowo przez klienta. Zawieszany na zawiasach panel dostępu do sterowania otwiera się na drugi przedni panel chroniący wszystkie części pod wysokim napięciem WN. Rama jest skonstruowana z 14 stopniowej stali spawanej łukowo helem i malowanej z wykorzystaniem systemu automatycznego osadzania powłoki.

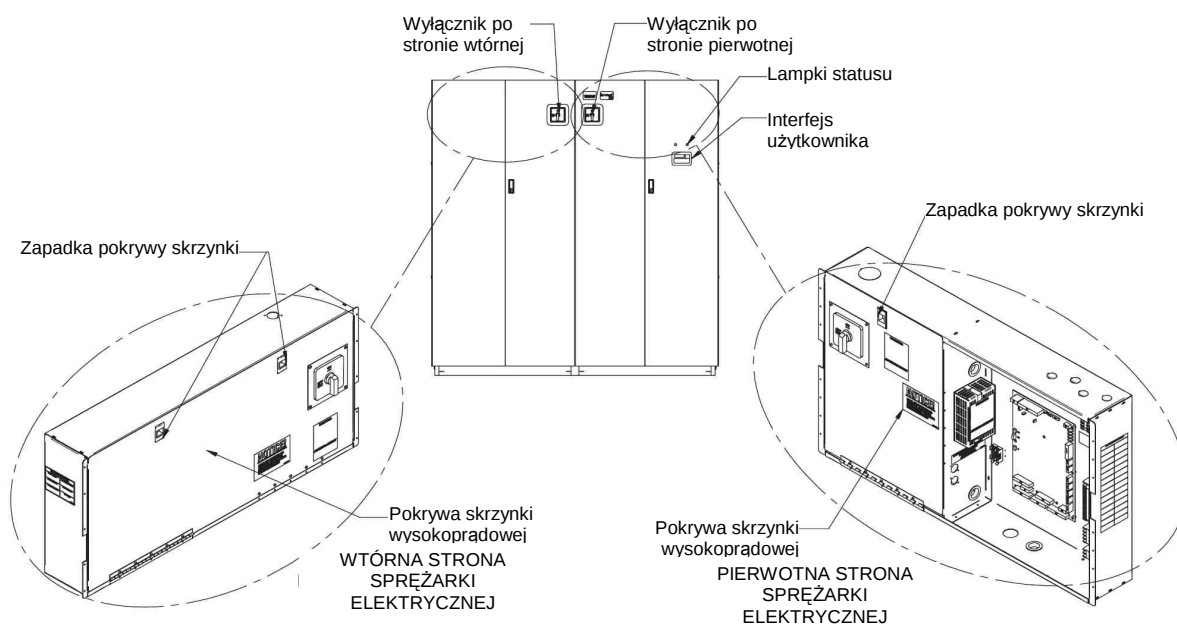
Rysunek 37 Wymiary XDC



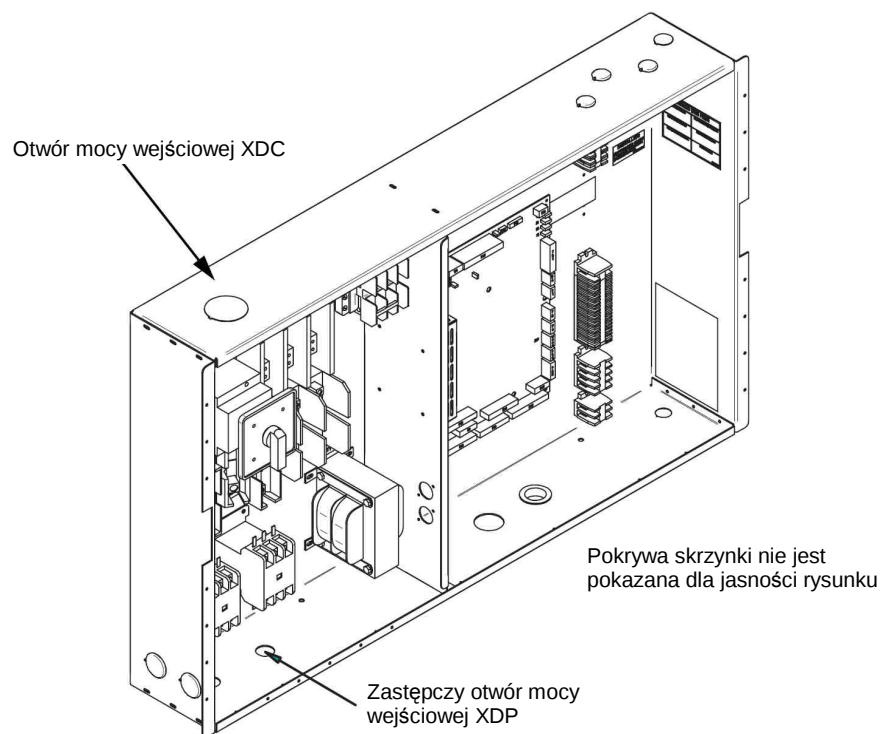
Rysunek 38 Położenie rur XDC



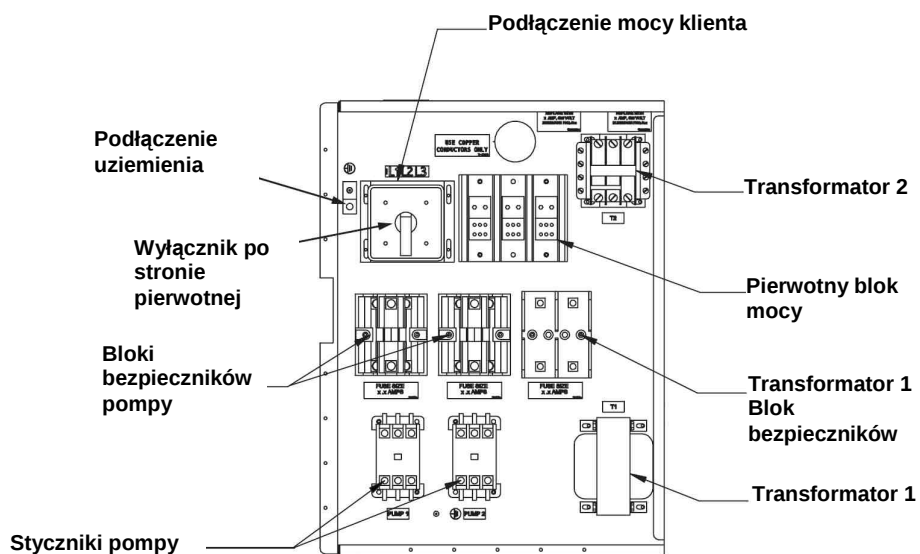
Rysunek 39 Widok XDC oraz szaf elektrycznych z przodu



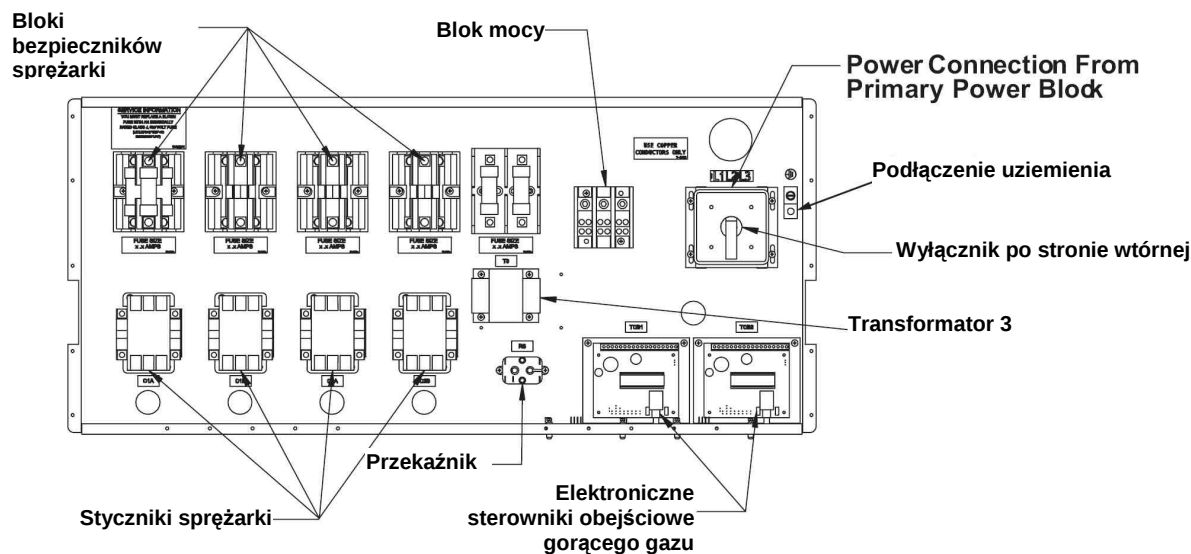
Rysunek 40 Rozmieszczenie otworów w skrzynce elektrycznej XDC do oprzewodowania użytkownika



Rysunek 41 XDC przyłącza WN - wyłącznik po stronie pierwotnej



Rysunek 42 XDC przyłącza WN - wyłącznik po stronie pierwotnej

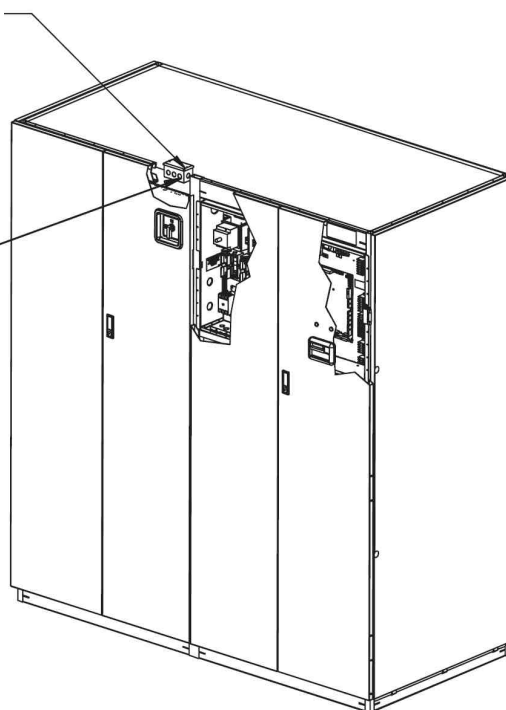


Rysunek 43 Punkty przyłączy XDC dla urządzeń odprowadzenia ciepła

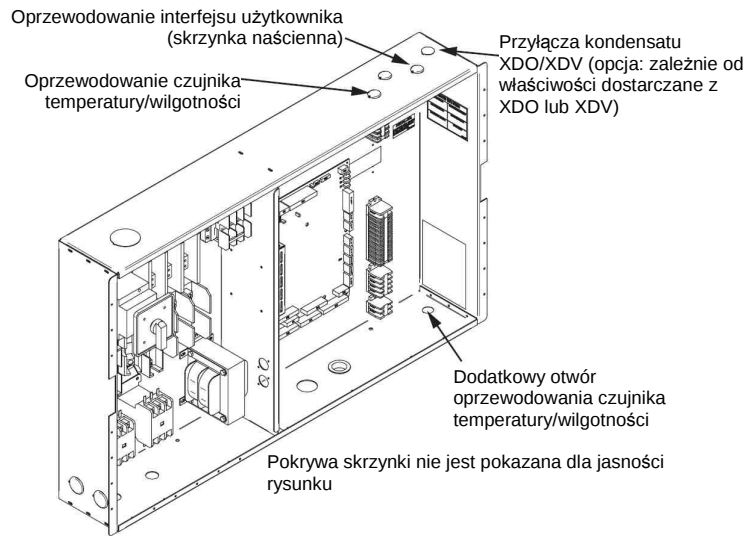
Punkty przyłączy dla urządzeń odprowadzenia ciepła

Zasilanie 24 V użytkownika. Przewody klasy 1 do blokady odprowadzania ciepła z elastycznych przewodów wielożyłowych:
 70A i 71A - 1 obwód sprężarki
 70B i 71B - 2 obwód sprężarki
 70C i 71C – przełącznik podwójnego źródła (opcja)

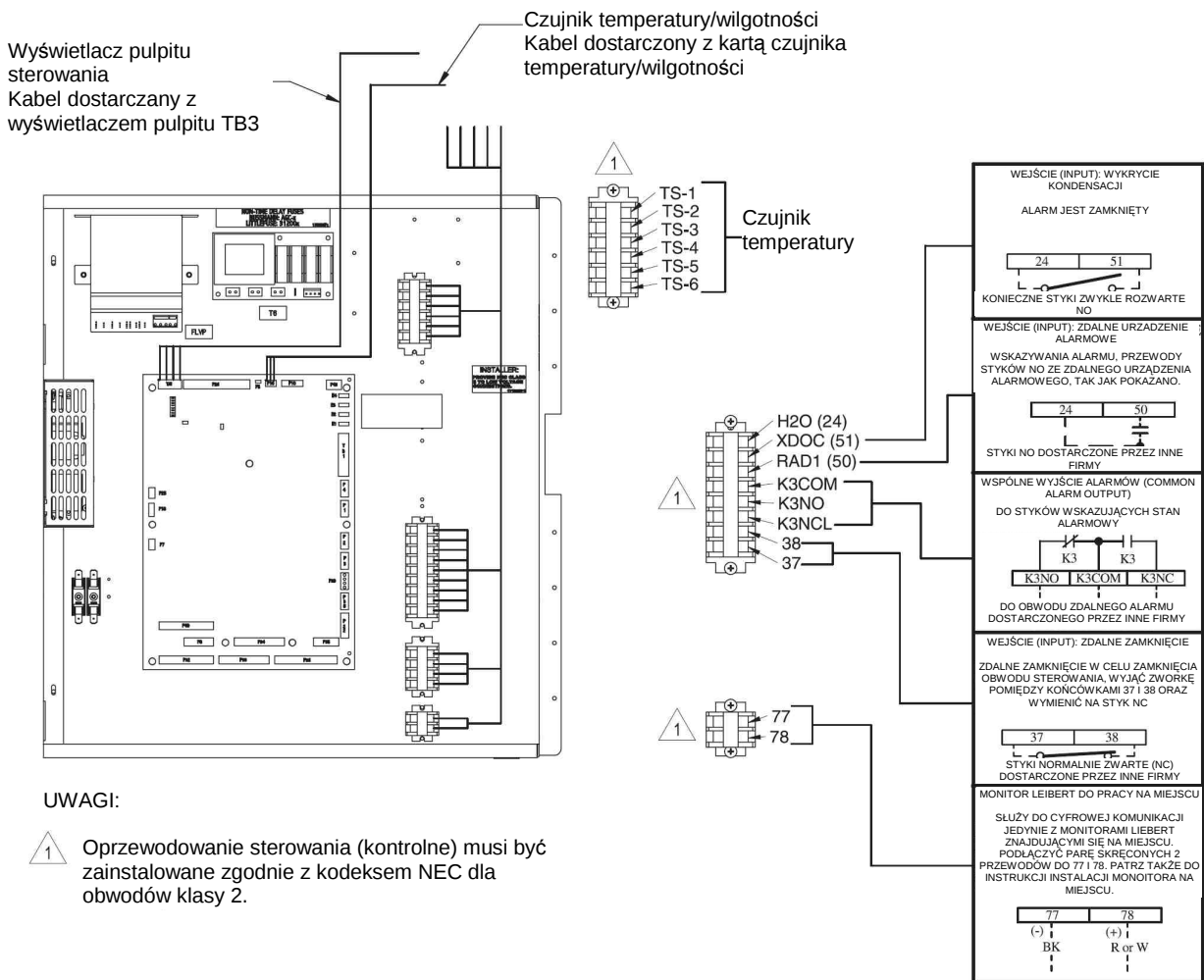
Skrzynka elektryczna, instalowana fabrycznie z pokrywą



Rysunek 44 Rozmieszczenie otworów w skrzynce elektrycznej do ELV w jednostce XDC



Rysunek 45 Punkty przyłączeniowe XDC niskich napięć (NN)



5.0 SPECYFIKACJE

Tabela 12 Specyfikacja jednostki Liebert XD)

Modele	XDO16BK-0, XDO16DK-0 (60Hz)	XDO16BT-0, XDO16DT-0 (60Hz)	XDO16BT-0, XDO16DT-0 (50Hz)
Nominalna zdolność chłodzenia	16kW / 4,6 Tons	16kW / 4,6 Tons	14kW / 3,98 Tons
Warunki robocze	Temperatura chłodziwa 12,8°C, Temperatura powietrza na wlocie 29,4°C, punkt rosy 10°C lub niżej		
Zasilanie elektryczne			
Napięcie wejściowe	1faza-60Hz-120V	1faza-60Hz-230V	1faza-50 Hz-230V
Przylączy wejściowe mocy	Zespoły zacisków dostarczone z jednostką		
Prąd przy pełnym obciążeniu	2,7A, 120V	1,44A, 230 V	
Amperaż przewodów elektrycznych	3,4	2,05	
Zabezpieczenie nadprądowe	15		
Nominalny pobór mocy (W)	374 W		
Zasilanie opcjonalnych opraw świetlnych	0,9A do opraw świetlnych 120V; 0,4A do opraw świetlnych 277V;	brak	
Wymiary w mm (calach)			
Szerokość	1828,8 (72)		
Głębokość	69,6 (24)		
Wysokość	571,5 (22-1/2) bez wejścia przewodów elektrycznych i rurowych		
Ciężar kg (lb)			
Tylko jednostka	68 (150)		
Ciężar w opakowaniu transportowym	108 (238)	134 (296)	
Po zainstalowaniu, z chłodziwem, bez wyposażenia dodatkowego	70 (155)		
Liczba wentylatorów	1	1	1
Nominalny wydatek (m³/godz.) (stóp³/min.)	4587 (2700)		3822 (2250)
Poziom hałasu	poziom hałasu 85 dBa		poziom hałasu 83 dBa
Połączenia rurowe			
Zasilanie chłodziwa do XD z XDP/XDC	śr. zewn.1/2", Cu		
Powrót chłodziwa XD do XDP/XDC	śr. zewn.7/8", Cu		
Części wymagające serwisu	Wentylator i części elektryczne		
Lakier zewnętrzny - spód, boki, przód i tył	Czarny, matowy, piecowy lakier proszkowy		
Lakier zewnętrzny	Blacha stalowa cynkowana zanurzeniowo		
Detekcja kondensatu (instalowana fabrycznie)	Suchy styk 24VAC - maks. 1 A		
Przedstawiciel			
Bezpieczeństwo	CSA	CSA (60Hz), CE w toku (50Hz)	
Opcje			
Oprawy świetlne (dostarczane osobno)	2 moduły XDO na oprawę świetlną, 120V lub 277V; żarówki jarzeniowe 4 stopy (nie wchodzi w zakres dostawy)		

Tabela 13 Dane techniczne chłodziarki Liebert XDC

Parametr	Modele 60 Hz	Modele 50 Hz
Nominalna zdolność chłodzenia	40 ton / 160kW w temperaturze skraplania 51,6°C i temperaturze 10°C	37 ton / 130kW w temperaturze skraplania 51,6°C i temperaturze odparowywania 10°C
Zasilanie elektryczne		
Wejście	model 460V: 3 fazy, 60 Hz	modele 380/420V: 3 fazy, 50Hz
Prąd przy pełnym obciążeniu	79A	
Minimalny wymagany amperaż przewodów zasilających	84A	
Maksymalna wielkość bezpiecznika lub wyłącznika automatycznego	100A	
Wymiary w mm (calach)		
Wysokość – tylko jednostka	1981 (78)	
Wysokość – do transportu	2108 (83)	
Szerokość	1879 (74)	
Głębokość	863 (34)	
Ciężar w kg (lb)		
Tylko jednostka	907 (2000)	
Ciężar w opakowaniu transportowym	930 (2050)	
Zainstalowany z R-134a	998 (2200)	
Połączenia rurowe		
Zasilanie chłodziwa XD do XDO lub XDV	śr. zewn. 1-1/8", Cu	
Powrót chłodziwa XD z XDO lub XDV	śr. zewn. 2-1/8", Cu	
Linia cieczy (obwód DX)	śr. zewn. 7/8", Cu	
Linia gorącego gazu (obwód DX)	śr. zewn. 3/8", Cu	
Liczba dołączonych XDO	Maksimum 10; minimum 4	
Liczba dołączonych XDV	Maksimum 20; minimum 8	
Wykończenie standardowe szafy	Czarny, matowy, piecowy lakier proszkowy	

Tabela 14 Dane techniczne chłodziarki Liebert XDC

Liczba modeli	8, opartych na napięciu wejściowym, opcjonalne wykrywanie kondensatu i opcja elastycznego węża	
Nominalna zdolność chłodzenia	8 kW / 2,2 tony	6,5 kW / 1,85 tony
	Każda z wydajności jest oparta na temperaturze chłodzenia 12,8°C, temperaturze powietrza na wlocie 29,4°C, punkt rosy 10°C lub niżej, tylnym wylocie	
Zasilanie elektryczne		
Wejście	model 120V: 1 faza, 60Hz	model 230V: 1 faza, 50Hz
Przyłącza wejściowe zasilania	model 120V: 2 przyłącza wejściowe zasilania	model 230V: 2 przyłącza wejściowe zasilania
Prąd przy pełnym obciążeniu	model 120V: 2,0A	model 230V: 1,0A
Nominalny pobór mocy	200 watów	200 watów
Wymiary w mm (calach)		
Wysokość – tylko jednostka	359 (14-1/8) nie obejmuje połączeń rurowych	
Wysokość – z połączeniami rur	479 (18-7/8)	
Szerokość	597 (23-1/2)	
Głębokość – góra	1010 (39-3/4)	
Głębokość – dół	756 (29-3/4)	
Ciężar, kg (lb)		
Tylko jednostka	35 (77)	
Ciężar w opakowaniu transportowym	57 (125)	62 (136)
Po zainstalowaniu, z chłodziwem	36 (79)	
Liczba wentylatorów	2	
Nominalny wydatek, m³/godz. (stóp³/min)	1699 (1000) z tylny wlotem. Dolny wlot przepływu powietrza może być mniejszy, w zależności od ograniczeń wewnątrz obudowy.	1415 (833) z tylnym wlotem. Dolny wlot przepływu powietrza może być mniejszy, w zależności od ograniczeń wewnątrz obudowy.
Poziom hałasu	poziom hałasu 78 dBA	
Połączenia rurowe		
Zasilanie chłodziwa XD z XDP/XDChiller	śr. zewn. 1/2", Cu (opcja 1/2" gwintowana złączka węża elastycznego)	
Powrót chłodziwa XD do XDP/XDChiller	śr. zewn. 5/8", Cu (opcja 3/4" gwintowana złączka węża elastycznego)	
Części wymagające serwisu	Wentylator i części elektryczne	
Wykończenie standardowe szafy	Czarny, matowy, piecowy lakier proszkowy	
Opcje		
Detekcja kondensatu (instalowana fabrycznie)	Suchy styl sygnału wychodzącego	
Przedstawiciel		
Bezpieczeństwo	CSA	brak

Tabela 15 Specyfikacja jednostki Liebert XDP

Nominalna moc chłodzenia	4 oparte na wejściowym napięciu i redundancji pompy
Standardowa wydajność chłodnicza	160 kW / 46 Ton, 60Hz 140 kW / 40 Ton, 50Hz Każda wydajność jest oparta na temperaturze wody na wejściu 7°C(45°F) oraz szybkości przepływu 530lpm (140gpm) Wydajność jest obniżona gdy są stosowane mieszaniny z glikolem zamiast 100% wody.
Zasilanie elektryczne	
Wejście	Model 208V: 3 fazy; 60Hz Model 460V: 3 fazy; 60Hz Modele 380/420V: 50Hz
Prąd przy pełnym obciążeniu	Model 208V: 4A Model 460V: 2,1A Modele 380/420V: 3A
Wymiary, mm (cale)	
Wysokość – tylko jednostka	1930 (76) nie obejmuje połączeń rurowych
Wysokość – w opakowaniu transportowym	2108 (83)
Szerokość	940 (37)
Głębokość	762 (30)
Masa, kg (lb)	
Tylko jednostka	388 (855)
Ciężar w opakowaniu transportowym	435 (960)
Zainstalowane z czynnikiem chłodniczym i wodą lodową	465 (1025)
Połączenia rurowe	
Zasilanie chłodziwa z XD do XDO lub XDV	śr. zewn. 1-1/8", Cu
Zasilanie chłodziwa z XD do XDO lub XDV	śr. zewn. 2-1/8", Cu
Dopływ i powrót wody lodowej	śr. zewn. 2-5/8", Cu
Zawór regulacyjny	2-drogowy, znamionowa 2"
Spadek ciśnienia – strona wody lodowej	137kPa (20 psig, 1,38bar), przy szybkości przepływu wody 530lpm(140 gpm), całkowicie otwartym zaworze regulacyjnym
Wzrost temperatury - strona wody lodowej °C (°F)	4,4° (8,0°) przy przepływie znamionowym
Liczba dołączonych XDO	Maksimum 10, minimum 2
Liczba dołączonych XDV	Maksimum 20, minimum 4
Wykończenie standardowe szafy	Czarny, matowy, piecowy lakier proszkowy

Firma kryjąca się za wyrobami

Z ponad milionem wykonanych instalacji na całym świecie, Liebert jest liderem w dostawach komputerowych systemów zabezpieczających. Od momentu swojego powstania w 1965 roku, Liebert stworzył pełen zakres systemów wspomagających i zabezpieczających przeznaczonych dla wrażliwych urządzeń elektronicznych:

- Systemy środowiskowe - precyzyjne urządzenia klimatyzacyjne od 1 do 60 ton
- Kondycjonowanie zasilania i bezprzerwowe urządzenia zasilające w zakresie od 300VA do ponad 1000 kVA
- Zintegrowane systemy zabezpieczenia środowiskowego i zasilania w jednym elastycznym pakiecie
- Monitorowanie i sterowanie - dla systemów o dowolnej wielkości i lokalizacji, miejscowo lub zdalnie
- Serwis i wsparcie poprzez ponad 100 centrów serwisowych na świecie oraz centrum serwisowego działającego 24/7

Pomimo zastosowania wszelkich środków przy sporządzeniu niniejszej dokumentacji dla zapewnienia jej dokładności i kompletności, firma Liebert Corporation nie przyjmuje odpowiedzialności i roszczeń za ewentualne szkody powstałe wskutek wykorzystania zawartych w niej informacji oraz wskutek błędów lub przeoczeń.

© 2006 Liebert Corporation
Wszelkie prawa zastrzeżone. Dane techniczne mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.

® Liebert i logo Liebert są zastrzeżonymi znakami handlowymi firmy Liebert Corporation. Wszystkie nazwy występujące w niniejszej dokumentacji stanowią zastrzeżone znaki handlowe ich właścicieli.

SL-16655 (02/06) zmiana 1

Wsparcie techniczne / serwis

Strona internetowa

www.liebert.com

Monitoring

800-222-5877

monitoring@liebert.com

Poza USA 614-841-6755

Jednofazowe UPS

800-222-5877

upstech@liebert.com

Poza USA 614-841-6755

Trójfazowe UPS

800-543-2378

powertech@liebert.com

Urządzenia do ochrony środowiska

800-543-2778

Poza USA

614-888-0246

Lokalizacja

USA

1050 Dearborn Drive

P.O. Box 29186

Columbus, OH 43229

Europa

Via Leonardo Da Vinci 8

Zona Industriale Tognana

35028 Piove Di Sacco (PD) Italy

+39 049 9719 111

Fax: +39 049 5841 257

Azja

7/F, Dah Sing Financial Centre

108 Gloucester Road, Wanchai

Hong Kong

852 2572220

Fax: 852 28029250

Emerson Network Power.

Globalny lider w zabezpieczaniu systemów biznesowych o krytycznym znaczeniu.

EmersonNetworkPower.com

 Układy zmiennoprądowe	 Zasilanie wbudowane	 Przełączanie zasilania i układy sterujące
 Przyłączenia	 Zintegrowane obudowy	 Klimatyzacja precyzyjna
 Układy stałoprądowe	 Instalacje zewnętrzne	 Serwis

Emerson Network Power i logo Emerson Network Power są znakami handlowymi i serwisowymi firmy Emerson Electric Co. ©2005 Emerson Electric Co.