

**INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI  
WIEŻY CHŁODNICZEJ  
Z  
OBIEGIEM OTWARTYM  
TYPU – D 2/64Z**



# Instrukcja obsługi i konserwacji

# DT

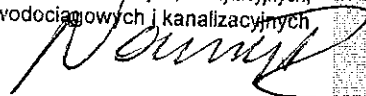
## Wieża chłodnicza z obiegiem otwartym

**MATERIAŁ ZABUDOWANO  
NA BUDOWIE KOGENERACJI  
MADALIŃSKIEGO 25  
WARSZAWA**

E. W. Gohl GmbH  
Pfaffenhäule 28  
D - 78224 Singen

Telefon 077 31 / 88 06 -15  
Telefax 077 31 / 88 06 - 99  
E-mail: info@gohl.de  
Homepage: <http://www.gohl.de>

*mgr inż. Rafał Naumowicz*  
upr.budowl.nr OPL/0958/OWOS/13  
do kierowania robotami bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych



**mgr inż. Jarosław Skibiński**  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/0341/OWOCK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

## Spis treści

	Strona
1 Ogólne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa .....	1
1.1 Wprowadzenie.....	1
1.2 Symbole .....	1
1.3 Zastosowanie zgodnie z przeznaczeniem .....	1
1.4 Zabiegi organizacyjne.....	1
1.5 Kwalifikacje personelu obsługi .....	2
1.6 Montaż i uruchomienie .....	2
1.7 Konserwacja i czyszczenie.....	2
2 Opis działania .....	4
2.1 Zasada działania wieży wyparnej .....	4
2.2 Podzespoły .....	4
2.3 Odmulacz .....	4
2.4 Regulacja poziomu wody.....	5
2.5 Przepustnice powietrza wdmuchiwanego i odlotowego .....	5
2.6 Ogrzewanie wanny zbiorczej wody.....	6
3 Wymiary i ciężary.....	7
4 Transport i montaż.....	8
4.1 Dostawa .....	8
4.2 Instrukcja załadunku chłodnicy wyparnej .....	8
4.3 Instrukcja przenoszenia wyposażenia .....	9
4.4 Fundamenty .....	9
4.5 Przewody rurowe .....	10
5 Instalacja elektryczna .....	11
6 Uruchomienie .....	11
7 Eksploatacja chłodnicy wyparnej .....	13
7.1 Jakość wody.....	13
7.2 Zapotrzebowanie wody.....	14
7.2.1 Ubytki na skutek odparowania .....	14
7.2.2 Ilość wody odprowadzanej przy odmulaniu.....	15
7.2.3 Ubytki wody natryskowej .....	16
7.3 Napęd wentylatora.....	16
7.3.1 Konstrukcja silnika i termostatu .....	16
7.3.2 Włączanie silników wentylatorów .....	17
7.3.3 Nastawa termostatu .....	17
7.4 Praca przy temperaturach otoczenia poniżej 0 °C .....	18
7.4.1 Minimalne temperatury pracy obiegu .....	19
7.4.2 Opróżnianie .....	19
7.4.3 Zbiornik pośredni .....	19
7.4.4 Podgrzewanie obudowy chłodnicy wyparnej .....	19
7.4.5 Elektryczne podgrzewanie wanny .....	19
7.4.6 Wzmocnione podgrzewanie wanny.....	19
7.4.7 Ogrzewanie węzownicy.....	19
7.4.8 Ogrzewanie towarzyszące wentylatora .....	19
8 Konserwacja .....	20
8.1 Plan konserwacji .....	20

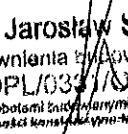
mgr inż. Jarosław Skibiński  
 uprawnienia budowlane

nr ew. OPL 7631/WOWOK/07  
 do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

8/Konserwacja

---

8.2 Naprawa części z powłoką z tworzyw sztucznych .....	20
8.3 Czyszczenie obudowy .....	21
8.4 Czyszczenie otworu odpowietrzającego .....	21
8.5 Przepustnica powietrza wdmuchiwanego (samoczynna lub z siłownikiem) .....	21
8.6 Przepustnice powietrza odlotowego .....	21
8.7 Maty filtracyjne .....	22
8.8 Silnik napędowy wentylatora .....	22
8.9 Łożyska toczne wentylatora promieniowego .....	22
8.10 Napinanie pasków klinowych .....	22
8.11 Wymiana kół pasowych .....	23
8.12 Czyszczenie kosza ssawnego .....	23
8.13 Zawór pływakowy .....	24
8.14 Wyłącznik pływakowy .....	24
8.15 Nastawa skrzynki wychwytującej .....	25
8.16 Termostat wkładów grzejnych .....	25
8.17 Wkłady grzejne z zabezpieczeniem przed pracą na sucho .....	26
8.18 Nastawianie termostatu wentylatora .....	27

  
mgr inż. Jarosław Skopiński  
uprawnienia wyodrębnione  
nr ew. OPL/0341/OWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-montażowej

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

## Ogólne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

### 1.1 Wprowadzenie

Chłodnice wyparne firmy Gohl są konstruowane i wytwarzane zgodnie z uznanymi zasadami techniki, co gwarantuje maksymalne bezpieczeństwo użytkownika. Wysoki poziom bezpieczeństwa został potwierdzony przez niezależne instytucje badawcze.

Aby uniknąć obrażeń ludzi oraz szkód materialnych na skutek zagrożeń wynikających z zasady budowy i działania, których nie da się technicznie wyeliminować, należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich wskazówek odnośnie bezpieczeństwa. Wskazówki odnośnie bezpieczeństwa znajdują się, oprócz pierwszego rozdziału, również przy opisie czynności podczas montażu, eksploatacji, utrzymania ruchu itd. Oprócz tego kilka wskazówek odnośnie bezpieczeństwa zostało umieszczonych bezpośrednio na wyrobie. Te wskazówki muszą być zawsze czytelne i nie wolno ich usuwać ani zasłaniać innymi nalepkami!

### 1.2 Symbole

Zastosowano następujące symbole bezpieczeństwa:



**ZAGROŻENIE!**

Do oznaczania poważnych zagrożeń, w szczególności niebezpieczeństwa ciężkich obrażeń ciała lub zagrożenia życia.



**ZAGROŻENIE!**

Do oznaczania zagrożeń spowodowanych napięciem elektrycznym.



**OSTROŻNIE!**

Do oznaczania zagrożeń, które mogą prowadzić do obrażeń ciała lub szkód materialnych.

### 1.3 Zastosowanie zgodnie z przeznaczeniem

- Chłodnica wyparna jest przeznaczona wyłącznie do chłodzenia powrotnej wody lub soli chłodzącej. Użycie inne lub wykraczające poza to, jak np. nawilżanie lub oczyszczanie strumienia powietrza wywiewnego, jest niedopuszczalne.
- Nie wolno podejmować żadnych przeróbek lub zmian technicznych chłodnicy wyparnej. Dla eksploatacji miarodajne są dane techniczne wymienione w potwierdzeniu zlecenia. Użycie w warunkach innych niż tam wymienione uważane będzie za niezgodne z przeznaczeniem, chyba że wytwórca wyraźnie potwierdzi przydatność urządzenia w zmienionych warunkach.

### 1.4 Zabiegi organizacyjne

- Przed przystąpieniem do montażu lub konserwacji należy przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i konserwacji. Niniejszą instrukcję należy udostępnić wszystkim osobom pracującym przy lub z chłodnicą wyparną.
- Stosować odpowiednie środki ochrony osobistej zawsze, gdy jest to wymagane w instrukcji obsługi i konserwacji lub w przepisach bhp.
- Wolno stosować tylko oryginalne części zamienne firmy Gohl. Części innych producentów często nie mają odpowiedniej jakości. Może to powodować zakłócenia działania lub niekorzystnie wpływać na bezpieczeństwo użytkownika.
- Po zamontowaniu i uruchomieniu wieży chłodniczej niniejszą instrukcję obsługi i konserwacji należy przechowywać do późniejszego wykorzystania.

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

bw-dt-pl Mai. 2008

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/0384/WOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### 1.5 Kwalifikacje personelu obsługi

- Prace konserwacyjne, naprawy lub czyszczenie wolno zlecać tylko pracownikom wykwalifikowanym lub przeszkolonym.
- Prace przy instalacjach elektrycznych mogą wykonywać tylko wykwalifikowani elektrycy!

### 1.6 Montaż i uruchomienie

- Przy przemieszczaniu chłodnicy wyparnej wolno używać tylko podnośników o dostatecznym udźwigu. Informacje odnośnie wymiarów chłodnicy lub systemu węzownic zawarte są w rozdziale 3 niniejszej instrukcji. **Nie wolno przebywać ani pracować pod wiszącymi ciężarami!**
- **W przypadku prac przy instalacji elektrycznej należy koniecznie przestrzegać odnośnych zasad bezpieczeństwa i przepisów bhp (w szczególności VBG 4, Elektryczne instalacje i środki produkcji).**



#### ZAGROŻENIE!

**Napięcie elektryczne niebezpieczne dla życia!**

**Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych odłączyć napięcie elektryczne.**

**Do prac przystępować po odłączeniu napięcia i zabezpieczeniu obwodu prądu przed ponownym włączeniem.**

- Aby uchronić osoby, które nie należą do personelu obsługi chłodnicy wyparnej, przed możliwym zagrożeniem, należy zabezpieczyć urządzenie przed niepowołanym dostępem.
- Eksploatację chłodnicy wyparnej można rozpocząć dopiero po całkowitym montażu. W szczególności, przed uruchomieniem, należy się upewnić, że w obrębie chłodnicy nie są zamknięte żadne osoby.



#### ZAGROŻENIE!

**Pasowy napęd wentylatora może uciąć lub zmiążdżyć palce lub ręce!**

**Wentylator chłodnicy włączać tylko przy zamontowanej kratce ochronnej na napędzie wentylatora.**

- Podczas prac na wysokościach stosować odpowiednie podesty robocze. W żadnym wypadku nie wolno wykorzystywać elementów instalacji jako podstawy przy wchodzeniu do chłodnicy! W razie niebezpieczeństwa upadku stosować pasy ochronne.

### 1.7 Konserwacja i czyszczenie

- Przed przystąpieniem do konserwacji lub czyszczenia odłączyć instalację od prądu i zabezpieczyć przed nieuprawnionym włączeniem! Jeśli agregaty dodatkowe (jak np. ogrzewanie postojowe) posiadają własne obwody zasilania, również i one muszą zostać wyłączone.
- Za pomocą urządzeń czyszczących strumieniem pary lub wodą pod wysokim ciśnieniem czyścić tylko wewnętrzną stronę wanny zbiorczej. Z powodu zainstalowanych zespołów elektrycznych, urządzeniami takimi nigdy nie wolno czyścić zewnętrznej strony chłodnicy wyparnej!



#### ZAGROŻENIE!

**Napięcie elektryczne niebezpieczne dla życia!**

**Nie wolno dopuścić do przedostania się wody do zespołów elektrycznych podczas czyszczenia.**

mgr inż. Jarosław Skibiński  
 Prace wykonania i nadzoru  
 nr ew. OPL/0331/0WOK/07  
 do kierownika robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

DOKUMENTACJA  
 POWYKONAWCZA

- Jeśli przed przystąpieniem do czyszczenia zostały zdjęte **elementy ochronne**, wówczas przed uruchomieniem należy je z powrotem prawidłowo zamontować.
- Na chłodnicy wyparnej nie wolno wykonywać **żadnych robót spawalniczych**. Mogłyby się wówczas zapalić ewentualne osady, wywołując pożar. Oprócz tego, na skutek wysokiej temperatury, mogłyby zostać uszkodzone powłoka z tworzywa sztucznego, odkraplacze oraz uszczelnienia elementów obudowy.
- W przewodzie doprowadzającym świeżą wodę, 40 mm powyżej maksymalnego poziomu wody w wannie zbiorczej, znajduje się otwór odpowietrzający. Zapobiega on zabrudzeniu wody pitnej wodą z chłodnicy przy otwartym zaworze pływakowym i podciśnieniu w przewodach wodociągowych.

**OSTROŻNIE!**

Przy zatkany otworze odpowietrzającym woda pitna może ulec zabrudzeniu wodą z chłodnicy wyparnej! Zagrożenie ze strony mikroorganizmów!

Należy zapewnić sprawne działanie otworu odpowietrzającego przez jego systematyczne czyszczenie.

- Grzałki elektryczne po ich wyłączeniu mają jeszcze przez jakiś czas wysoką temperaturę.

**OSTROŻNIE!**

Niebezpieczeństwo oparzenia się o grzałkę elektryczną!

Przed przystąpieniem do konserwacji ogrzewania postojowego lub wanny zbiorczej odczekać po wyłączeniu wkładów grzejnych do ich ostygnięcia.

- Umieszczone w górnej części wieży odkraplacze składają się z przysłon z blachy, których krawędzie nie są osłonięte.

**OSTROŻNIE!**

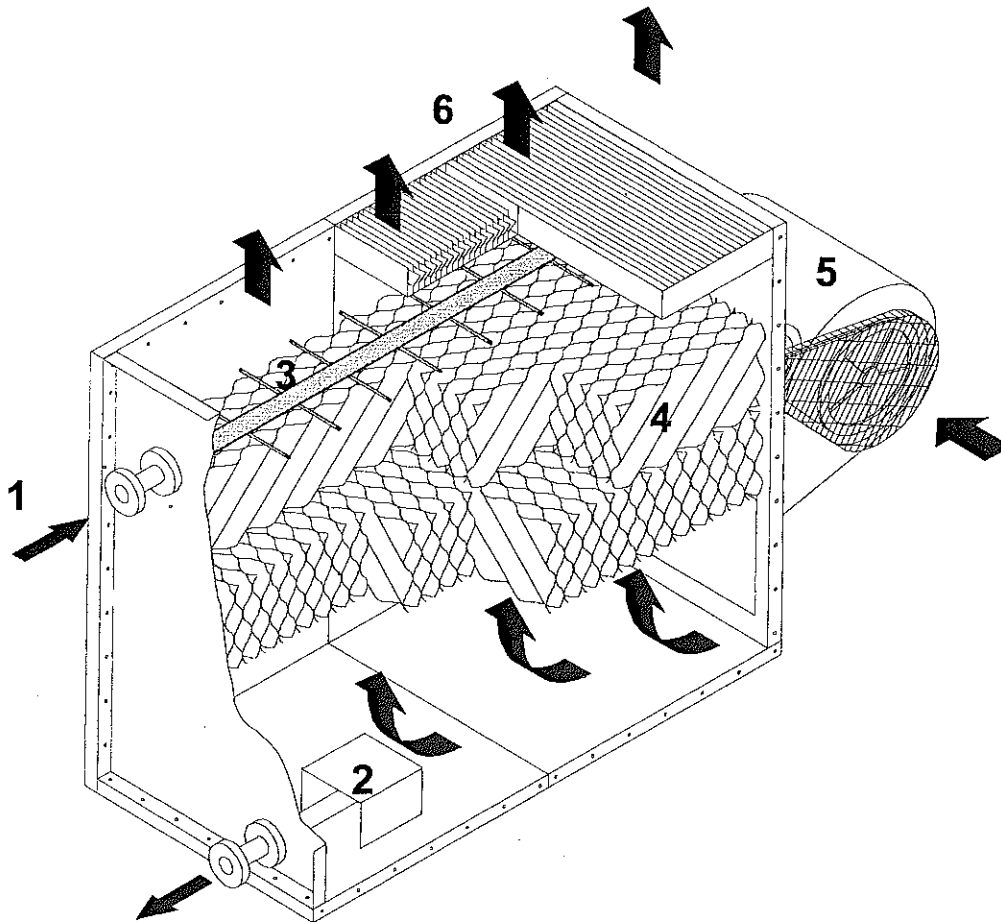
Niebezpieczeństwo skaleczenia się o ostre krawędzie blach!

Podczas pracy przy odkraplaczach używać rękawic ochronnych.



## 2 Opis działania

### 2.1 Zasada działania wieży wyparnej



Rys. 2.1 Przekrój przez wieżę wyparną o obiegu otwartym

- Chłodnie wyparne o obiegu otwartym nadają się szczególnie do zastosowań, przy których wymagana jest duża ilość wody chłodzącej przy niskich temperaturach. Woda obiegu, która ma być schłodzona, trafia od góry (1) do systemu rozdzielającego wodę (3) i jest z obniżoną temperaturą wypompowana przez kosz ssawny (2).
- Woda chłodząca jest poprzez system zraszający (3) kierowana na komorę (4). Na zasadzie przeciwprądu do rozpylanej wody jest wdmuchiwane do komory od dołu powietrze za pomocą wentylatora promieniowego (5).
- Część rozpryskiwanej wody odparowuje pod wpływem wdmuchiwanego powietrza. Nasycone powietrze wydostaje się w górnej części (6) chłodnicy. Odprowadzane ciepło parowania obniża temperaturę wody w obiegu.

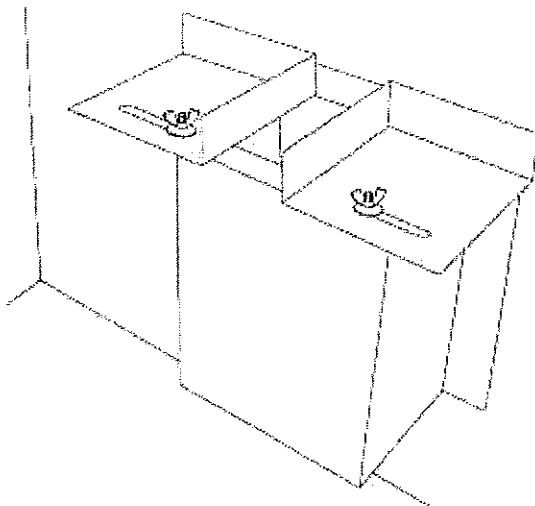
### 2.2 Podzespoły

Na kolejnych stronach zostały opisane niektóre podzespoły. Zależnie od wymagań w konkretnym zastosowaniu, konkretna wieża nie musi zawierać wszystkich opisanych komponentów.

### 2.3 Odmulacz

Woda obiegu wtórnego wymywa różne cząstki zawarte w przepływającym przez nią powietrzu, których stężenie wzrasta. oprócz tego część wody odparowuje, przez co wzrasta również stężenie soli i składników mineralnych. Dlatego część wody obiegowej musi być regularnie

spuszczana i zastępowana świeżą wodą. W samoczynnym odmulaczu jest zainstalowana skrzynka wychwytyjąca, poprzez którą odpływa część rozpryskiwanej wody. Ilość wody odpływającej w ten sposób można regulować za pomocą regulowanych osłon.



Rys. 2.2 Skrzynka wychwytyjąca z regulowanymi osłonami

Alternatywnie można zastosować odmulacz sterowany konduktometrycznie. W tym wypadku mierzy się stale przewodnictwo elektryczne wody w obiegu wtórnym. W momencie przekroczenia nastawionej wartości granicznej otwiera się sterowany elektrycznie zawór kulowy i spuszcza się tyle wody, którą zastępuje się wodą świeżą, aż przewodnictwo znów spadnie poniżej wartości granicznej.

## 2.4 Regulacja poziomu wody

Również automatyczne uzupełnianie świeżej wody może się odbywać na dwa sposoby. W przypadku zaworu pływakowego, zawór dopływu świeżej wody jest uruchamiany mechanicznie przez pływak. Doświadczenie pokazuje, że z powodu prostego układu mechanicznego ten rodzaj regulacji jest niezawodny. Jednak brak tu sygnału elektrycznego, który można by wykorzystać do wskaźnika stanu zaworu.

Druga możliwość automatycznego uzupełniania świeżej wody stanowi kombinację wyłącznika pływakowego z elektrycznie uruchamianym zaworem elektromagnetycznym. W tym przypadku pływak nie jest bezpośrednio połączony z zaworem. Zależnie od położenia pływaka wytwarzany jest odpowiedni sygnał sterujący do zaworu elektromagnetycznego.

## 2.5 Przepustnice powietrza wdmuchiwanego i odlotowego

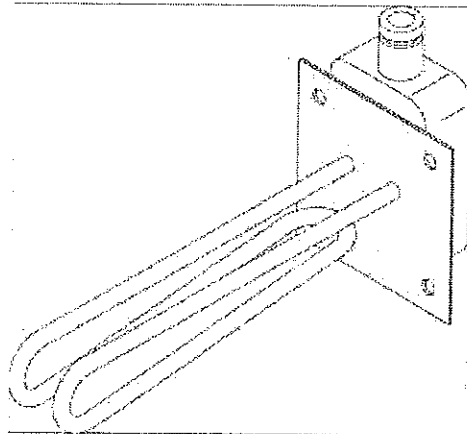
Przepustnice powietrza wdmuchiwanego i odlotowego służą do wstrzymywania recyrkulacji powietrza przy wyłączonych wentylatorach. Dzięki temu można np. zapobiec wpływowi ciepłego, nasyconego powietrza do pomieszczenia, w którym ustawione są urządzenia.

W przypadku zastosowania przepustnic z napędem, sterowanie nimi musi się odbywać tak, żeby silnik wentylatora uruchamiał się dopiero wówczas, gdy przepustnice są całkowicie otwarte (należy uwzględnić czas nastawy silników). Zamykanie przepustnic może następować równocześnie z wyłączeniem wentylatorów.

## 2.6 Ogrzewanie wanny zbiorczej wody

Jeśli wieża byłaby używana przy bardzo niskich temperaturach to przy postojach powstawałoby zagrożenie zamarznięcia. Dla sprawnego działania wieży jest niezbędne utrzymywanie temperatury wody w wannie nie niższej jak 4 °C.

W przeciwieństwie do węzownic grzejnych, grzałki elektryczne służą jako ogrzewanie postojowe. Używa się ich, gdy chłodnica wyparna nie pracuje, ale woda z obiegu wtórnego nie powinna być spuszczone. Jest to konieczne, gdy na krótki czas potrzebna jest pełna moc chłodnicza.



Rys. 2.4 Grzałki elektryczne

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia E. Wywołane  
nr ew. OPL/032/KOWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### 3 Wymiary i ciężary

Rysunek wymiarowy dostarczonej wieży chłodniczej znajduje się w dodatku.

Do przemieszczania urządzenia należy używać tylko podnośników o dostatecznej nośności. Masy chłodnic wyparnych znajdują się w poniższej tabeli.

Wielkość urządzenia	Ciężar własny	Ciężar roboczy Poziom wody = 230mm	maks. ciężar Poziom wody do przelewu
DT 6 Z	240	360	390
DT 8 Z	240	360	390
DT 10 Z	290	440	480
DT 12 Z	290	400	480
DT 13 Z	400	640	710
DT 16 Z	400	640	710
DT 15 Z*	410	700	790
DT 18 Z	430	720	810
DT 21 Z	430	720	810
DT 23 Z	430	720	810
DT 25 Z	430	720	810
DT 20 Z	560	930	1030
DT 26 Z	560	930	1030
DT 24 Z*	700	1170	1330
DT 28 Z	730	1200	1360
DT 33 Z	730	1200	1360
DT 36 Z	730	1200	1360
DT 39 Z	730	1200	1360
DT 29 Z*	780	1390	1590
DT 37 Z	820	1430	1630
DT 42 Z	820	1430	1630
DT 45 Z	820	1430	1630
DT 50 Z	820	1430	1630
DT 46 Z	910	1630	1870
DT 52 Z	910	1630	1870
DT 58 Z	910	1630	1870
DT 63 Z	910	1630	1870
DT 44 Z*	1140	2060	2560
DT 57 Z	1190	2110	2610
DT 64 Z	1190	2110	2610
DT 70 Z	1190	2110	2610
DT 77 Z	1190	2110	2610
DT 82 Z	1190	2110	2610
DT 2/33 Z	1340	2280	2600
DT 2/36 Z	1340	2280	2600
DT 2/39 Z	1340	2280	2600
DT 2/37 Z	1490	2710	3110
DT 2/42 Z	1490	2710	3110
DT 2/45 Z	1490	2710	3110
DT 2/50 Z	1490	2710	3110
DT 2/46 Z	1650	3090	3570
DT 2/52 Z	1650	3090	3570
DT 2/58 Z	1650	3090	3570
DT 2/63 Z	1650	3090	3570
DT 2/57 Z	2090	3930	4930
DT 2/64 Z	2090	3930	4930
DT 2/70 Z	2090	3930	4930
DT 2/77 Z	2090	3930	4930
DT 2/82 Z	2090	3930	4930
DT 3/37 Z	2150	3980	4580
DT 3/42 Z	2150	3980	4580
DT 3/45 Z	2150	3980	4580
DT 3/50 Z	2150	3980	4580
DT 3/46 Z	2350	4510	5230
DT 3/52 Z	2350	4510	5230
DT 3/58 Z	2350	4510	5230
DT 3/63 Z	2350	4510	5230

Wielkość urządzenia	Ciężar własny	Ciężar roboczy Poziom wody = 230mm	maks. ciężar Poziom wody do przelewu
DT 3/57 Z	2980	5740	7240
DT 3/64 Z	2980	5740	7240
DT 3/70 Z	2980	5740	7240
DT 3/77 Z	2980	5740	7240
DT 3/82 Z	2980	5740	7240
DT 4/42 Z	2820	5260	6060
DT 4/45 Z	2820	5260	6060
DT 4/50 Z	2820	5260	6060
DT 4/52 Z	3090	5970	6930
DT 4/58 Z	3090	5970	6930
DT 4/63 Z	3090	5970	6930
DT 4/57 Z	3980	7660	9660
DT 4/64 Z	3980	7660	9660
DT 4/70 Z	3980	7660	9660
DT 4/77 Z	3980	7660	9660
DT 4/82 Z	3980	7660	9660
DT 5/45 Z	3490	6540	7540
DT 5/50 Z	3490	6540	7540
DT 5/52 Z	3830	7430	8630
DT 5/58 Z	3830	7430	8630
DT 5/63 Z	3830	7430	8630
DT 5/57 Z	4870	9470	11970
DT 5/64 Z	4870	9470	11970
DT 5/70 Z	4870	9470	11970
DT 5/77 Z	4870	9470	11970
DT 5/82 Z	4870	9470	11970
DT 6/45 Z	4160	7820	9020
DT 6/50 Z	4160	7820	9020
DT 6/52 Z	4570	8890	10330
DT 6/58 Z	4570	8890	10330
DT 6/63 Z	4570	8890	10330
DT 6/57 Z	5760	11280	14280
DT 6/64 Z	5760	11280	14280
DT 6/70 Z	5760	11280	14280
DT 6/77 Z	5760	11280	14280
DT 6/82 Z	5760	11280	14280
DT 8/57 ZB	7960	15320	19320
DT 8/64 ZB	7960	15320	19320
DT 8/70 ZB	7960	15320	19320
DT 8/77 ZB	7960	15320	19320
DT 8/82 ZB	7960	15320	19320
DT 10/57 ZB	9740	18940	23940
DT 10/64 ZB	9740	18940	23940
DT 10/70 ZB	9740	18940	23940
DT 10/77 ZB	9740	18940	23940
DT 10/82 ZB	9740	18940	23940
DT 12/57 ZB	11520	22560	28560
DT 12/64 ZB	11520	22560	28560
DT 12/70 ZB	11520	22560	28560
DT 12/77 ZB	11520	22560	28560
DT 12/82 ZB	11520	22560	28560

## 4 Transport i montaż

### 4.1 Dostawa

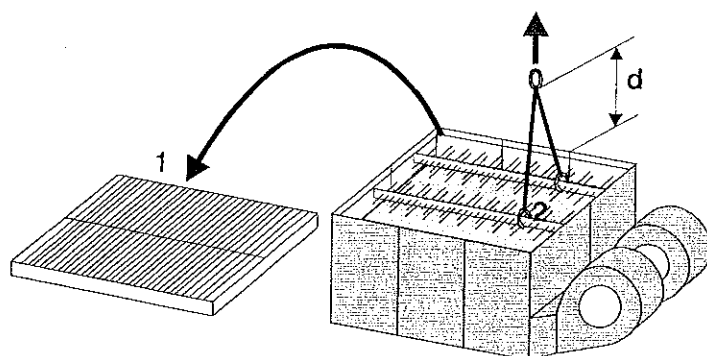
Chłodnice wyparne w wielkościach DT 6Z do DT 2/82Z mogą być dostarczone w stanie kompletnie zmontowanym. Alternatywnie możliwa jest dostawa poszczególnych zespołów. Montaż następuje wówczas na miejscu ustawienia.

W przypadku wielkości DT 3/37Z do DT 6/82Z, z powodu wymiarów, przeważnie jest możliwa dostawa tylko w częściach. Wielkości 3/XX/X można w pewnych okolicznościach transportować w stanie zmontowanym przy przekroczonej skrajni samochodu ciężarowego.

Przy odbiorze dostawy należy wykonać następujące czynności:

- Skontrolować przesyłkę pod kątem uszkodzeń zewnętrznych. Jeśli opakowanie jest naruszone, to najczęściej zawartość również jest uszkodzona.
- Dla zabezpieczenia się zrobić zdjęcia uszkodzonych części urządzenia, w miarę możliwości, gdy ładunek znajduje się jeszcze na samochodzie.
- Sporządzić notatkę w dokumentach wysyłkowych – zwłaszcza na liście przewozowym. Tylko w ten sposób można uzasadnić i dochodzić swoich roszczeń.
- Następnie poinformować niezwłocznie swojego dostawcę lub wytwórcę o uszkodzonej dostawie, w miarę możliwości dołączając kopie dokumentów wysyłkowych, na których została sporządzona adnotacja.
- W przypadku większej szkody lepiej jest odmówić przyjęcia dostawy. Po sporządzeniu odpowiedniej adnotacji w dokumentach przewozowych odesłać ładunek z powrotem tym samym transportem.
- Jeśli przesyłka z zewnątrz jest w porządku, należy skontrolować stan części dostępnych po usunięciu opakowania. Części z lekkimi wgnieceniami można zazwyczaj naprawić na miejscu.
- W razie trudności z oszacowaniem szkód powstałych w transporcie należy się niezwłocznie skontaktować z dostawcą / wytwórcą.
- Zwykle nie ma możliwości zauważenia szkód powstałych w transporcie, które poprzez opakowanie nie są widoczne. Prosimy wziąć pod uwagę, że w takim wypadku macie Państwo tylko jeden tydzień roboczy czasu na dochodzenie roszczeń z tytułu odszkodowania za szkody!

### 4.2 Instrukcja załadunku chłodnicy wyparnej



Rys. 4.1 Transport chłodnicy wyparnej za pomocą lin albo łańcuchów.

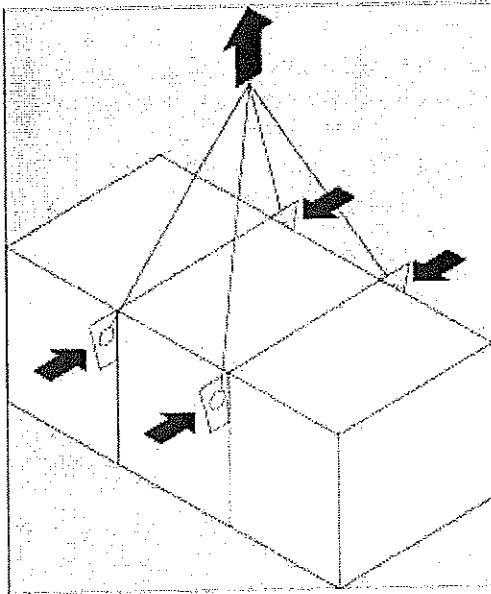
Uchwyty transportowe są dostępne dopiero po wyjęciu odkraplacza (1).

Zawieszki zahaczać tylko w uchwytach (uszach) transportowych (2). Ponadto, pomiędzy górną krawędzią chłodnicy a hakiem dźwigu musi być utrzymany minimalny odstęp 1,5 m (wymiar d na rys. 4.1).

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia wydawane  
nr ew. OPL/033170WOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### 4.3 Instrukcja przenoszenia wyposażenia

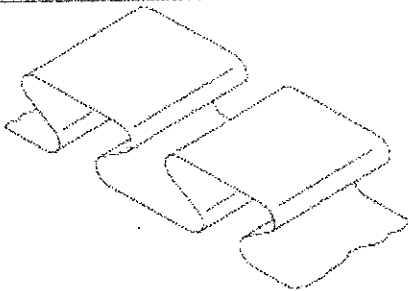
W przypadku większej ilości wyposażenia (dodatkowe kanały, tłumiki hałasu, przepustnice powietrza odlotowego itp.) na ich bokach umieszczone są uszy transportowe. Do transportu za pomocą podnośników należy używać tylko tych elementów.



Rys. 4.2 Uszy do podnoszenia elementów wyposażenia

### 4.4 Fundamenty

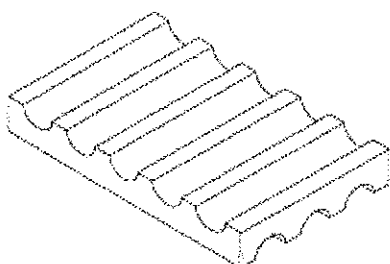
- Ze względów montażowych lub przyszłych konserwacji muszą być dotrzymane odstępy pomiędzy urządzeniami i od ścian podane na rysunku wymiarowym. W przypadku urządzeń z czterema - sześcioma wentylatorami zaleca się wykonanie poprzecznych ław fundamentowych o minimalnej wysokości 350 mm, żeby chłodnica była dostępna także od dołu.
- Szczególnie przy ustawieniu urządzeń w budynkach należy uwzględnić dostateczną izolację od dźwięków materiałowych (wibracji). W tym celu pomiędzy fundament a chłodnicę wyparną można położyć wzdlużne amortyzatory tłumiące lub pasy gumowo-neoprenowe.



Rys. 4.3 Podłużny amortyzator tłumiący

Profile o wysokości 40 mm są zamontowane optymalnie, jeśli pod ciężarem roboczym chłodnicy uginają się o 3 do 4 mm. Wówczas ich tłumiące działanie zaczyna się już od częstotliwości 20 Hz.

- Przy zamawianiu podłużnych amortyzatorów tłumiących lub pasów gumowo-neoprenowych należy podać kierunek fundamentów. Ławy fundamentowe mogą być ułożone równolegle lub prostopadłe do dłuższego boku chłodnicy. Ponadto jako fundamenty można w pewnych okolicznościach stosować platformy.



Rys. 4.4 Pasy gumowo-neoprenowe

Pasy o wysokości 10 mm przykleja się pod podstawę urządzenia, podłużnymi rowkami w stronę fundamentu. Długość musi być tak dobrana, żeby guma była ściśnięta o ok. 2 mm. W ten sposób uzyskuje się tłumienie od 75 Hz.

- Warunkiem skutecznego tłumienia dźwięków materiałowych (wibracji) jest w każdym przypadku zlikwidowanie sztywnych przyłączeń rur za pomocą kompensatorów (wydłużalników). Dlatego wraz z podłużnymi amortyzatorami tłumiącymi dostarczany jest również wąż pleciony do elastycznego połączenia przyłącza świeżej wody z przewodem doprowadzającym. W ten sposób unika się uderzeń w zaworze pływakowym. W przypadku pasów gumowo-neoprenowych wąż ten nie wchodzi w zakres dostawy.
- Fundamenty powinny być wodoszczelne. Ponadto, w przypadku ustawienia chłodnicy w budynku, zaleca się przygotowanie wodoszczelnego podłoża w formie wanny. W tym celu można dodać do betonu środek uszczelniający lub nanieść na powierzchnię warstwę farby wodoodpornej. Możliwe jest również zastosowanie pokrycia z blachy lub tworzywa sztucznego.
- Rozmieszczenie podpór pod urządzeniem na długości całkowitej:
  - maksymalnie: **długość całkowita / 400**
  - maksymalnie w przypadku zastosowania amortyzatorów tłumiących lub pasów gumowo-neoprenowych: **długość całkowita / 600**
- Dopuszczalne odchylenie położenia chłodnicy od poziomu:
  - maksymalnie: **5 mm na 3 m długości obudowy**
- Chłodnice wyparnej, które mogłyby się przewrócić, wymagają zakotwienia w fundamencie. Dotyczy to przede wszystkim urządzeń o niewielkiej szerokości w stosunku do wysokości (uwzględniać nadbudówki kanałów!) oraz urządzeń o dużej powierzchni narażonej na działanie wiatru.

#### 4.5 Przewody rurowe

- Rurociągi i kolektory/rozdzielacze ze strony użytkownika nie mogą powodować obciążenia przyłączy urządzenia i dlatego muszą być odpowiednio podparte lub podwieszane. Oprócz tego, aby zagwarantować montaż bez naprężeń, pomiędzy tymi rurociągami a przyłączami urządzenia nie mogą występować przestawienia poziome, ani pionowe.
- Systemy węzownic mają przyłącza z gładkimi, zamkniętymi końcówkami rur, alternatywnie dostarczane jest wykonanie z kołnierzami.
- Ciśnienie wody na wejściu wody świeżej musi wynosić 0,8 do 1,2 bar.
- Przed górnym przyłączem systemu węzownic (w najwyższym miejscu obiegu pierwotnego) trzeba przewidzieć możliwość na- i odpowietrzenia. W przeciwnym razie nie będzie można całkowicie opróżnić obiegu pierwotnego, co powoduje ryzyko szkód na skutek zamarzania. Ponadto obecność powietrza w obiegu pierwotnym może powodować hałasy oraz obniżyć wydajność chłodnicy wyparnej.
- W przypadku zastosowania automatycznego układu odsalania, rurociąg za zaworem kulowym musi spełniać następujące wymagania, jeśli automatyczny odsalacz jest zamontowany bezpośrednio na chłodnicy:
  - Swobodny odpływ strumienia wody odprowadzanej przy odmulaniu powinien się znajdować na tej samej wysokości geodezyjnej co spód wieży chłodniczej, przy czym odpływ może być umieszczony **maksymalnie 0,5 m ponad dnem obudowy**.  
Wykonanie swobodnego odpływu **maksymalnie 1 m poniżej dna obudowy** jest możliwe bez specjalnych zabiegów. Odpływ leżący jeszcze niżej jest dopuszczalny tylko wtedy, gdy strumień objętości zostanie ograniczony do dopuszczalnej wartości zadanej. Można to zrealizować za pomocą elementu dławiącego o **min. przepływie 10 m<sup>3</sup>/h**.
  - Przewód od zaworu kulowego do odpływu musi mieć stały spadek.
  - Maksymalny opór przepływu rurociągu na odcinku od zaworu kulowego do **swobodnego odpływu** nie może przekraczać 65 mbar. Odpowiada to mniej więcej przewodowi z PVC o

mgr inż. Zdzisław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/0331/BWOK/0  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w zakresie inżynierii technicznej w budownictwie

długości 6,5 m z czterema kolankami 90° ( $r/d = 1,75$ ) o średnicy takiej samej jak średnica przewodów, kolejno zamontowanych za kurkiem kulowym.

- Jeśli instalacja ma pracować w temperaturach otoczenia poniżej zera, wówczas należy przewidzieć zabezpieczenie przeciw zamarzaniu rurociągu, np. odpowiednie ogrzewanie towarzyszące. Zasadniczo nie jest dopuszczalna eksploatacja instalacji przy temperaturach otoczenia poniżej  $-20^{\circ}\text{C}$ .

## 5 Instalacja elektryczna

Prace przy instalacji elektrycznej może wykonywać tylko wykwalifikowany elektryk. Bezwzględnie trzeba przestrzegać odnośnych przepisów bhp (w szczególności VBG 4, Elektryczne instalacje i środki produkcji).



### ZAGROŻENIE!

**Napięcie elektryczne niebezpieczne dla życia!**

**Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych odłączyć napięcie elektryczne.**

**Do prac przystępować po odłączeniu napięcia i zabezpieczeniu obwodu prądu przed ponownym włączeniem.**

Wszystkie schematy połączeń chłodnicy wyparnej oraz urządzeń wyposażenia znajdują się w dokumentacji związanej ze zleceniem.

## 6 Uruchomienie

Po zakończeniu robót instalacyjnych trzeba jeszcze, przed uruchomieniem chłodnicy, przeprowadzić kilka prac dla zapewnienia niezawodnej pracy instalacji. Poniższa tabela zawiera zestawienie czynności. W ostatniej kolumnie podane są numery rozdziałów instrukcji konserwacji, w których można znaleźć wyczerpujące informacje do danych operacji.

Czynność	Rozdział
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić ochronę powierzchni oraz stan ogólny, w szczególności sprawność wszystkich części doczepianych. Czy wszystkie połączenia śrubowe są dociągnięte? Wszystkie kable zostały prawidłowo położone?</li> </ul>	8.2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić odkraplacz. Czy wszystkie lamele są swobodne? <b>Wszystkie</b> przedmioty muszą zostać usunięte z górnej części chłodnicy.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić zraszacz (kształt strumieni). Należy zapewnić równomierne rozpylanie wszystkich dysz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wypłukać i napełnić wannę zbiorczą wody, do poziomu 230 mm. Sprawdzić szczelność.</li> </ul>	8.3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić otwór odpowietrzający dopływu wody świeżej. Usunąć ewentualne resztki opakowania i w razie potrzeby oczyścić przelew.</li> </ul>	8.4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić działanie przepustnic powietrza, usunąć ewentualne zabrudzenia. Naoliwić dźwignię nastawczą oraz siłowniki przepustnic.</li> </ul>	8.5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasmarować klapę wylotową.</li> </ul>	8.6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasmarować łożysko silnika wentylatora.</li> </ul>	8.8



- Sprawdzić izolację silnika wentylatora.  
Zmierzyć pobór prądu przez silnik wentylatora na wszystkich fazach.  
Sprawdzić kierunek obrotów silnika. Wentylator musi się obracać w kierunku pokazanym na obudowie.

8.8

**ZAGROŻENIE!****Napięcie elektryczne niebezpieczne dla życia!****Te prace może wykonywać tylko wykwalifikowany elektryk!**

- Oczyszczyć otwór odprowadzający skropliny z silnika wentylatora.
- Nasmarować łożysko toczne wentylatora promieniowego.
- Sprawdzić wentylator czy się swobodnie obraca.
- Sprawdzić naciąg pasków klinowych.

8.8

8.9

8.10

**ZAGROŻENIE!****Pasowy napęd wentylatora może obciąć lub zmiążyć palce i ręce!****Chłodnicę włączać tylko, gdy paski klinowe są osłonięte siatką ochronną.**

- W zależności od zastosowanego sposobu regulacji poziomu wody:

- nastawić zawór pływakowy.
- nastawić wyłącznik pływakowy, sprawdzić działanie zaworu elektromagnetycznego.

8.14

8.15

- W zależności od zastosowanego odmulacza:

W przypadku automatycznego odmulacza samoczynnego:

- nastawić osłony blaszane skrzynki wychwytyjącej.
- sprawdzić ilość osadu.

8.16

W przypadku automatycznego układu odsalania sterowanego konduktometrycznie: przeprowadzić kalibrację sondy pomiarowej i nastawić wartości przewodnictwa.

8.17

- Jeśli jest w wyposażeniu, nastawić termostat grzałek elektrycznych i sprawdzić działanie.

8.18

- Jeśli są na wyposażeniu, sprawdzić działanie grzałek elektrycznych z zabezpieczeniem przeciw pracy na sucho.

8.19

- Jeśli jest na wyposażeniu, nastawić termostat wentylatora.

8.20

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/0531/OWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### 7.2.2 Ilość wody odprowadzanej przy odmulaniu

Z powodu ubytków przez odparowanie w obiegu wtórnym zmniejsza się ilość czystej wody. W obiegu pozostają sole i składniki mineralne. Dlatego część wody obiegowej musi być spuszczana i zastępowana wodą świeżą.

Zawartość soli w wodzie spuszczonej przy odmulaniu w stosunku do zawartości soli w wodzie świeżej jest opisana przez współczynnik koncentracji EZ:

$$EZ = \frac{\text{Całkowity współcz. zawartości soli w wodzie odszlamianej}}{\text{Całkowity współcz. zawartości soli w wodzie świeżej}} \quad (4)$$

Współczynnik koncentracji wyraża równocześnie również stosunek ilości wody uzupełniającej do wody odprowadzanej przy odmulaniu. Wynika to z tego, że wszystkie składniki mineralne wprowadzane z wodą świeżą muszą być usuwane z obiegu wraz z wodą spuszczaną przy odmulaniu. Tylko w ten sposób można utrzymać stałe stężenie soli w wodzie obiegowej.

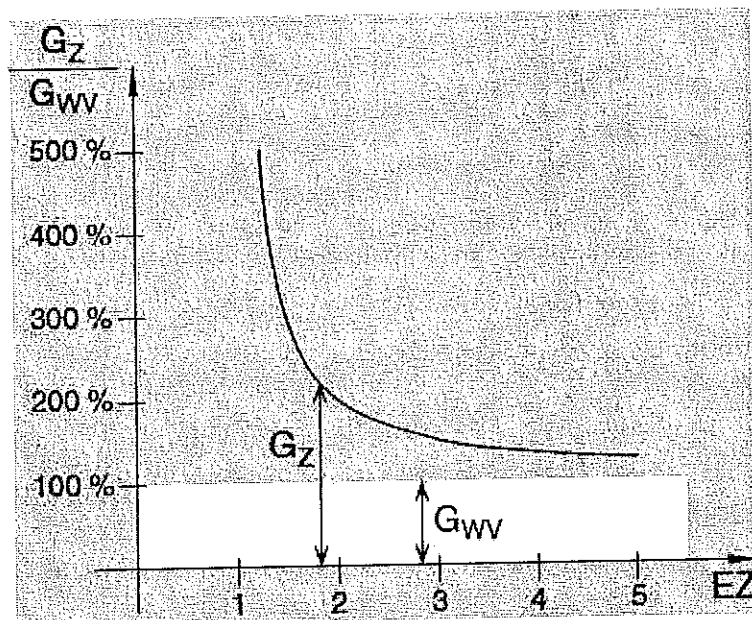
$$EZ = \frac{G_Z}{G_{WA}} \quad (5) \quad \begin{array}{l} G_Z \text{ Ilość wody uzupełniającej w m}^3/\text{h} \\ G_{WA} \text{ Ilość wody odpr. przy odmulaniu w m}^3/\text{h} \end{array}$$

Z równań (1) i (5) można wyliczyć stosunek ilości wody dolewanej do ilości wody odparowanej w zależności od współczynnika koncentracji:

$$\frac{G_Z}{G_{WV}} = \frac{EZ}{EZ - 1} \quad (6) \quad \begin{array}{l} G_Z \text{ Ilość wody uzupełniającej w m}^3/\text{h} \\ G_{WV} \text{ Ilość wody odparowanej w m}^3/\text{h} \end{array}$$

Tę zależność przedstawia poniższy rysunek:

Rys. 7.1 Ilość wody uzupełniającej  $G_Z$  oraz ilość wody odparowanej  $G_{WV}$  w zależności od współczynnika koncentracji EZ

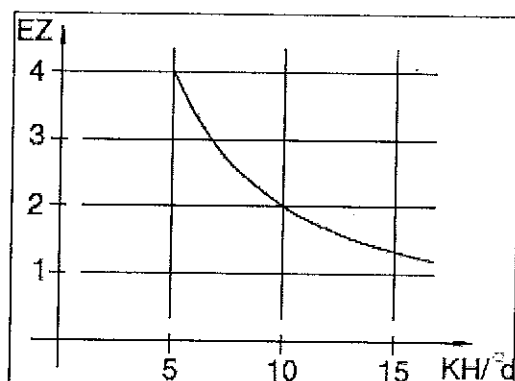


Optymalny współczynnik koncentracji leży pomiędzy 3 i 4 i zależy od jakości doprowadzanej wody świeżej. W wodzie obiegowej nie może być przekroczony żaden z podanych w VDI 3803 parametrów. Zgodnie z VDI 3803 twardość węglanowa, w przypadku stabilizowania twardości, powinna być niższa niż 20 °d. Jeśli twardość węglanową przyjmie się za kryterium decydujące, z równania (4) można wyliczyć maksymalny współczynnik koncentracji:

$$EZ = \frac{20^\circ d}{KH_Z} \quad (7) \quad \begin{array}{l} KH_Z \text{ Twardość węglanowa wody uzupełniającej w } ^\circ d \end{array}$$

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/0331/OWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Zasadniczo, ze względu na wzrastającą ilość problemów, nie zaleca się współczynników koncentracji wyższych niż 4. W związku z tym zależność współczynnika koncentracji od twardości węglanowej można przedstawić następująco:



Rys. 7.2 Maksymalny współczynnik koncentracji w zależności od twardości węglanowej doprowadzanej wody świeżej

Można więc stosować następujące wskaźniki:

Twardość węglanowa wody świeżej	Współczynnik koncentracji EZ
---------------------------------	------------------------------

2... 6 °dH	4... 3
------------	--------

6... 10 °dH	3... 2
-------------	--------

Po ustaleniu EZ można obliczyć ilość wody, jaką trzeba odprowadzić przy odmulaniu. Bez uwzględnienia ubytków wody natryskowej, z równań (1) i (5) wynika:

$$G_{WA} = \frac{G_{WV}}{EZ - 1} \quad (8)$$

$G_{WA}$  Ilość wody odpr. przy odmulaniu w m<sup>3</sup>/h  
 $G_{WV}$  Ilość wody odparowanej w m<sup>3</sup>/h

### 7.2.3 Ubytki wody natryskowej

Strumień powietrza porывa drobne kropelki wody. Ubytki wody przez unoszenie są jednak bardzo małe, wynoszą mniej niż 0,002 % natężenia przepływu wody:

$$G_{WS} = G_W \times 0,0002 \quad (9)$$

$G_{WS}$  Ubytki wody natryskowej w m<sup>3</sup>/h

$G_W$  Całkowite natężenie przepływu wody w m<sup>3</sup>/h

## 7.3 Napęd wentylatora

### 7.3.1 Konstrukcja silnika i termostatu

Silnik:

- Rodzaj budowy B3 lub B6; w przypadku wentylatorów wyposażonych w 2 (4) silniki lub ustawionych przeciwnie niż w wersji standardowej (skierowanych w stronę obsługi) 1 (2) silnik(i) jest (są) wykonany(e) jako B7 ze skrzynką zaciskową z lewej strony.
- Wielkości 160 do 200 są wyposażone w urządzenie smarujące, wewnętrzne uszczelnienie skrzynki zaciskowej IP 55 oraz otwór spustowy skroplin.
- Kontrola temperatury uzwojenia powinna być realizowana poprzez opornik o oporności właściwej zmieniającej się wraz z temperaturą (Kaltleiter), który gwarantuje lepsze zabezpieczenie niż wyłączniki bimetalowe (np. przy pracy dwufazowej, tj. przy zaniku jednej fazy).

Termostat:

- Termostat sekwencyjny z kapilarą 1,5 m i tuleją czujnika, miejsce montażu na doprowadzeniu do skraplacza/wymiennika ciepła (odpowiada powrotowi chłodnicy wyparnej), do włączania, wyłączania silnika i przełączania biegunów.
- Dwa przełączniki jednobiegunowe, zakres regulacji -15 do +35 °C, stała nastawa temperatur 3 K, przy której następuje wyłączenie, regulowana kolejność łączenia
- Stopień ochrony IP 55.

mgr inż. Jarosław Skibiński  
 uprawnienia inżyniera  
 nr ew. OPL/033/KÓWOK/07  
 kierownika robótami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### 7.3.2 Włączanie silników wentylatorów

Częstość włączania silników wentylatorowych (w przypadku silników z przełączanymi biegunami – włączanie wysokich obrotów) nie może przekroczyć 15/h.

- Silniki z przełączanymi biegunami posiadają uzwojenia w układzie Dahlandera, liczby obrotów  $750/1500 \text{ min}^{-1}$ . Przed przełączeniem z mniejszej prędkości obrotowej na większą i odwrotnie, uzwojenia należy najpierw przełączyć w stan beznapięciowy. Żądaną ilość można włączyć po ok. 3s. Włączanie musi nastąpić przy niższej liczbie obrotów. Wyższą liczbę obrotów można włączyć dopiero po 6 – 10 s.
- Chłodnice wyparne pracujące z 2 lub więcej silnikami, nie posiadają w wersji standardowej ścianki działowej. Dlatego silniki trzeba włączać równocześnie lub najwyżej z 10 s opóźnieniem.
- W przypadku zastosowania przepustnic powietrza wdmuchiwanego i odlotowego z napędem muszą one być tak sterowane, żeby wentylator uruchamiał się przy całkowitym otwarciu przepustnic.

Zależnie od liczby obrotów silnika o przełączalnych biegunach, przy natrysku systemu węzownic można wykorzystać następujące wydajności chłodzenia:

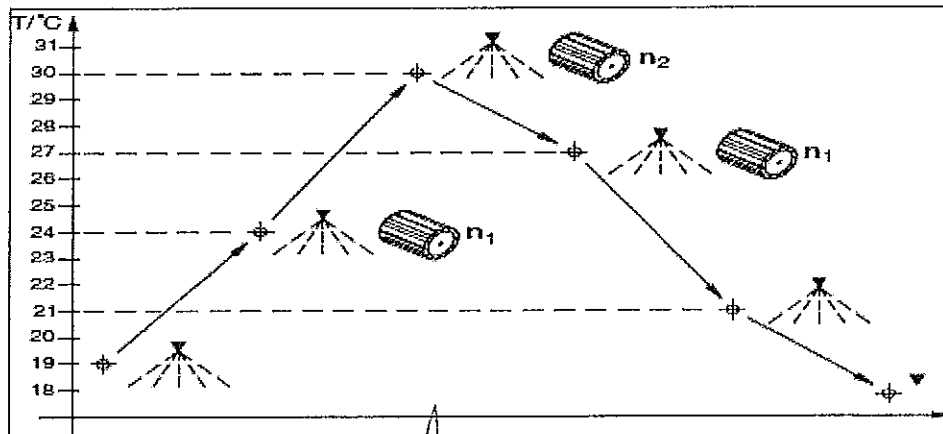
Tylko natrysk (wentylator wyłączony)	15 % wydajności chłodzenia
Natrysk oraz silnik na niskich obrotach	55 % wydajności chłodzenia
Natrysk oraz silnik na wysokich obrotach	100 % wydajności chłodzenia

### 7.3.3 Nastawa termostatu

Termostat powinien być tak ustawiony, żeby włączał silnik wentylatora na pełne obroty, gdy woda chłodząca osiągnie dolną temperaturę obliczeniową.

Przykład:

- Chłodzenie wody od  $35 \text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (temperatura obliczeniowa).
- Włączenie pompy obiegu wtórnego przy  $19 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Różnica temp. powodująca włączenie 6 K  
6 K poniżej temperatury obliczeniowej (a więc przy  $24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) włącza się silnik, który będzie pracował na niskich obrotach. Po osiągnięciu temperatury obliczeniowej ( $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) zostaną włączone wysokie obroty.
- Różnica temp. powodująca włączenie 3 K  
3 K poniżej temperatury obliczeniowej (a więc przy  $27 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ponownie następuje przełączenie na niższe obroty. 6 K poniżej temperatury przełączenia (a więc przy  $21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) silnik zostaje wyłączony.



Rys. 7.3 Punkty przełączania termostatu (n1 – niskie obroty, n2 wysokie obroty)

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPI/0331/OWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

#### 7.4 Praca przy temperaturach otoczenia poniżej 0 °C

Przy temperaturach otoczenia poniżej 0 °C istnieje niebezpieczeństwo zamarzania obiegu wody chłodnicy wyparowej. Jakie działania zostaną podjęte, aby zapobiec uszkodzeniom, zależy od żądanej wydajności chłodzenia i koniecznej dyspozycyjności chłodnicy:

- **A** Chłodnica nie będzie używana – wyłączenie na postój zimowy.
- **B** Chłodnica nie będzie używana, ale w razie potrzeby musi być natychmiast gotowa do pracy (tryb stand-by).
- **C** Chłodnica będzie eksploatowana z 0% do 100% wydajności znamionowej.

Zależnie od powyższych wymagań, istnieją różne możliwości zabezpieczenia się przed zamarzaniem. Przy czym niemożna zapominać o przestojach koniecznych (np. święta).

Poniższy przegląd zwraca uwagę na potencjalne zagrożenia:

- Woda w rurach położonych na zewnątrz może zamarznąć.

Może to doprowadzić do ich pęknięcia.

- Woda w wannie zbiorczej może zamarznąć.

Wanna może wówczas stać się nieszczelna i niektóre jej części mogą ulec uszkodzeniu.

- W komorze może powstać lód.

w tym wypadku przez zwiększony ciężar może zostać uszkodzona

konstrukcja nośna wieży. Zagrożona byłaby także statyka miejsca postoju wieży.

Przy wystąpieniu jednego z tych zagrożeń używanie wieży mogłoby być niemożliwe.

Podjmując odpowiednie działania można zabezpieczyć sprawność działania wieży zimą.

Do nich należy zabezpieczenie rur, które są na zewnątrz.

Poniższa tabela zawiera przegląd koniecznych informacji. Tabela zawiera odsyłacz do rozdziałów, w których poszczególne zabiegi zostały szczegółowo opisane.

		Tryb pracy zimowej		
		A Postój	B Stand-By	C 0-100% Q <sub>n</sub>
Warunki użycia	Minimalna ilość wody [7.4.1.]	—	—	X
	Oproznienie [7.4.2.]	X	—	—
	Zbiornik pośredni [7.4.3.]	X	X	X
	Ogrzewanie obudowy wieży [7.4.4.]	—	X	X
	Ogrzewanie wanny [7.4.5.]	—	X	X
	Wzmocnione ogrzewanie wanny [7.4.6.]	—	X	X
	Ogrzewanie wezownicy [7.4.7.]	—	—	X
	Ogrzewanie towarzyszące wentylatora [7.4.8.]	—	—	X

**X** = Możliwy zabieg przeciw zamarzaniu zapewniający sprawne działanie chłodnicy przy wybranym trybie pracy.

— = Zabieg przeciw zamarzaniu jest przy wybranym rodzaju pracy niemożliwy lub niepotrzebny.

mgr inż. Jarosław Skibiński

uprawnienia budowlane

nr ew. OP/16331/OWOK/07

do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

#### 7.4.1 Minimalne temperatury pracy obiegu

Przy temperaturach otoczenia poniżej 0 °C moc cieplna doprowadzana do chłodnicy nie może być zasadniczo mniejsza niż wydajność cieplna urządzenia. Oprócz tego muszą być utrzymane wartości minimalne i maksymalne ilości wody w obiegu, podane w dokumentacji obliczeniowej. Przy zapewnieniu, że podczas całego okresu mrozów będzie odprowadzane ciepło, ochronę przeciw zamarzaniu obiegu można osiągnąć utrzymując na określonym minimum temperaturę wody na wylocie. Czym niższa temperatura zewnętrzna, tym większy jest odpływ wody z chłodnicy (wydajność chłodzenia). Tu może być zastosowana następująca zasada: wartość negatywna temperatury otaczającego powietrza jest równa pozytywnej wartości temperatury wody przy wylocie z chłodnicy, przynajmniej jednak 10°C (Przykład: Temperatura otoczenia = -14°C; w tym przypadku minimalna temperatura wylotu z wieży wynosi + 14°C). W razie spadku temperatury poniżej tego poziomu musi nastąpić ingerencja w postaci regulacji, np. przez zmianę rodzaju pracy. Dlatego należy zalecić kontrole temperatur wody.

#### 7.4.2 Opróżnianie

Jeśli obieg wtórny jest opróżniany w okresie mrozów, należy wyłączyć wkłady grzejne. Wówczas chłodnica może pracować tylko z chłodzeniem powietrzem.

#### 7.4.3 Zbiornik pośredni

Wtórny obieg wody można zabezpieczyć przed zamarzaniem wyposażając go w zbiornik pośredni. Warunkiem jednak jest umieszczenie zbiornika w pomieszczeniu ogrzewanym.

#### 7.4.4 Podgrzewanie obudowy chłodnicy wyparnej

Zamrażanie wody w obiegu pierwotnym będzie niemożliwe, jeśli temperatura powietrza w otoczeniu systemu węzownic nie opadnie poniżej 6 °C. Uzyskuje się to przez odpowiednie ogrzewanie (np. wzmocnione ogrzewanie wanny) w połączeniu z izolacją cieplną obudowy chłodnicy wyparnej. Oprócz tego należy uniemożliwić cyrkulację powietrza wewnątrz chłodnicy wyparnej przez wbudowanie odpowiednich przegród.

Aby zapewnić skuteczność podjętych zabiegów, należy kontrolować zarówno temperaturę powietrza, jak i temperaturę wody w obiegu pierwotnym w eksponowanych miejscach.

#### 7.4.5 Elektryczne podgrzewanie wanny

Elektryczne podgrzewanie wanny jest przeznaczone jako ogrzewanie na czas postoju. Jest włączane, gdy chłodnica wyparna nie pracuje, ale woda w wannie zbiorczej powinna pozostać. Ogrzewanie wanny jest włączane i wyłączane termostatem. Układ musi być tak ustawiony, żeby ogrzewanie działało tylko przy wyłączonym wentylatorze. Wkład grzejny wanny musi być wyposażony w zabezpieczenie przed pracą przy opróżnionej wannie. Tego rodzaju zabezpieczenie przed przegrzaniem wyłącza wszystkie wkłady grzejne przy zbyt niskim poziomie wody.

Termostat podgrzewania wanny jest normalnie nastawiony na 9 °C. Przy takim ustawieniu podgrzewanie włącza się przy 6 °C i wyłącza przy 9 °C.

#### 7.4.6 Wzmocnione podgrzewanie wanny

Również podgrzewanie wzmocnione jest przeznaczone na czas postoju, jednakże ma większą moc grzejną, aby umożliwić rodzaj pracy opisany w rozdziale 7.4.4.

#### 7.4.7 Ogrzewanie węzownica

Zamiast elektrycznych grzałek można wannę zbiorczą ogrzewać za pomocą węzownicy, która może być podłączona do sieci z ciepłą wodą. Ewentualnie można podłączyć węzownicę do systemu chłodzenia wieży. W tym wypadku trzeba sprawdzić czy ten system będzie w stanie ogrzać węzownicę do wymaganej temperatury.

#### 7.4.8 Ogrzewanie towarzyszące wentylatora

Jeśli chłodnica ma pracować z natryskiem również przy bardzo niskich temperaturach, zaleca się stosować ogrzewanie towarzyszące wentylatora, ponieważ w razie jego braku natrysk wody może być przyczyną zalodzenia króćca wentylatora. Może to być przyczyną awarii.

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. ORL/0331/OWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

## 8 Konserwacja

### 8.1 Plan konserwacji

W poniższej tabeli zostały przytoczone wszystkie czynności z zakresu konserwacji oraz częstotliwość ich wykonywania. W ostatniej kolumnie podano rozdziały instrukcji konserwacji, w których można znaleźć wyczerpujące informacje odnośnie poszczególnych operacji. Od konkretnych wymagań w danym przypadku zależy, jakie elementy składowe wejdą do wyposażenia chłodnicy wypanej.

Czynność	co miesiąc	raz na kwartał	co pół roku	raz na rok	rozdział
• Kontrola powierchn. warstwy ochronnej i stanu ogólnego, oczyszcz. z brudu, nalotów rdzy itp.	X				8.2
• Sprawdzenie działania odkraplacza	X				
• Sprawdzenie zraszacza (kształt strumieni), oczyszczenie dysz			X		
• Wypłukanie, oczyszczenie i sprawdzenie szczelności wanny zbiorczej			X		8.3
• Oczyszcz. otw. odpow. przewodu wody świeżej		X			8.4
• Sprawdzenie działania przepustnic powietrza, kontrola pod kątem zabrudzenia			X		8.5
• Naoliwienie dźwigni nastawczej przepustnic pow.				X	8.5
• Oczyszcz. i przesmarowanie siłowników i drążków podnoszących				X	8.5
• Przesmarowanie łożysk przepustnic pow. odlot.				X	8.6
• Kontrola zabrudzenia mat filtracyjnych powietrz.	X				8.7
• Smarowanie łożyska silnika wentylatora	X				8.8
• Kontrola izolacji silnika wentylatora (*1)					8.8
• Oczyszcz. otworu spustow. skroplin siln. went.				X	8.8
• Pomiar poboru prądu przez silnik wentylatora			X		
• Smarowanie łożysk wentylatora promieniowego	X				8.9
• Sprawdzenie naciągu pasków klinowych	X				8.10
• Kontrola działania zaworu pływakowego	X				8.14
• Kontrola działania wyłącznika pływakowego			X		8.15
• Kontrola działania zaworu elektromagnetycznego	X				
• Sprawdzenie i sporządzenie zapisu jakości wody obiegowej w obiegu	X				7.1
• Sprawdzenie i sporządzenie zapisu jakości wody uzupełniającej w obiegu	X				7.1
• Kontrola ilości mułu w odmulaczu samoczynnym		X			8.16
• Układ autom. odsal. sterowany konduktometr. – oczyszcz. elektrody i kontrola nastawy	X				8.17
• Kontrola działania termostatu grzałek elektr.				X	8.18
• Kontrola działania grzałek elektr. z zabezpieczeniem przed pracą na sucho				X	8.19
• Kontrola termostatu wentylatora				X	8.20
• Kontrola działania ogrzew. towarzys. króćca wentylator i termostatu				X	

(\*1) po dłuższym postoju

### 8.2 Naprawa części z powłoką z tworzyw sztucznych

Części obudowy są wykonane z blachy stalowej cynkowanej, dodatkowo powleczonymi z powłoką z tworzyw sztucznych. części te nie wymagają specjalnych zabiegów konserwacyjnych. W razie uszkodzenia powłoki z tworzywa sztucznego można ją naprawić w następujący sposób:

mgr inż. Jarosław Skibiński

uprawnienia budowlane  
nr 1100/07  
Wzrostek

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

- Oczyszczyć uszkodzone miejsce rozpuszczalnikiem i odciąć ostrym nożem ewentualne rozwarstwione fragmenty powłoki.
- Zmieszać dobrze dwuskładnikową emalię DDL z utwardzaczem w stosunku 20:1 (20 części emalii na 1 część utwardzacza).
- Nanieść mieszaninę pędzlem na osuszone miejsce uszkodzone, zamałowując również brzeg powłoki dookoła tego miejsca.
- Odczekać do wyschnięcia emalii (w razie deszczu lub śniegu zasłonić) i ewentualnie po czterech godzinach nanieść drugą warstwę.

Części z powłoką z tworzywa sztucznego można również pokryć powłoką malarską, przy czym można zastosować następujące rodzaje farb:

**Emalie dwuskładnikowe:** Efdedur - światłoodporne KR1-431 / utwardzacz HU1  
(Farben Frei KG Bräunlingen-Döggingen)  
DD Desmodur-N-Basis (Bayer AG Leverkusen)

**Emalia jednoskładnikowa:** DD Desmodur-E-3260-Basis (Bayer AG Leverkusen)

### 8.3 Czyszczenie obudowy

Wannę zbiorczą wody (dolna część obudowy) powinno się spłukać co pół roku czystą wodą. Urządzenia do czyszczenia strumieniem pary lub pod wysokim ciśnieniem można używać tylko do czyszczenia wnętrza obudowy. Ze względu na zainstalowane urządzenia elektryczne, czyszczenie zewnętrznej powierzchni chłodnicy takimi nie jest dozwolone.



#### ZAGROŻENIE!

**Napięcie elektryczne niebezpieczne dla życia!**

**Podczas czyszczenia, do urządzeń elektrycznych nie może się dostać woda.**

### 8.4 Czyszczenie otworu odpowietrzającego

W doprowadzeniu wody świeżej, na wysokości 40 mm ponad maksymalnym poziomem wanny zbiorczej znajduje się otwór odpowietrzający. Zapobiega on zanieczyszczeniu wody pitnej przez wodę z chłodnicy przy otwartym zaworze pływakowym i podciśnieniu w wodociągu zakładowym. Otwór odpowietrzający należy raz na kwartał sprawdzić pod kątem działania i w razie potrzeby oczyścić.



#### OSTROŻNIE!

**W razie zatkania otworu odpowietrzającego może dojść do zanieczyszczenia wody pitnej wodą z chłodnicy!**

**Niebezpieczeństwo rozwoju drobnoustrojów!**

**Przez regularne czyszczenie należy zapewnić sprawne działanie otworu odpowietrzającego.**

### 8.5 Przepustnica powietrza wdmuchiwanego (samoczynna lub z siłownikiem)

Sprawdzenie działania co pół roku. Należy usunąć stwierdzone zabrudzenia i osady na dźwigniach i w obrębie przepustnic. Dźwignie nastawcze trzeba przesmarować raz w roku w miejscach, gdzie występuje tarcie.

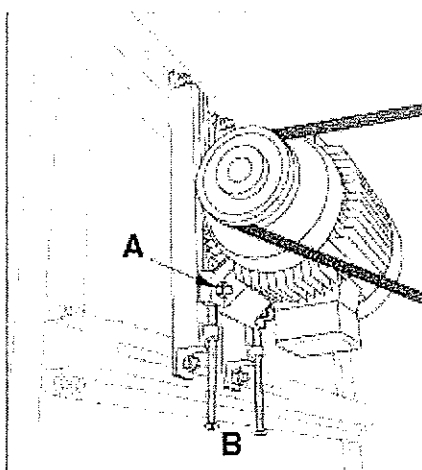
Siłowniki posiadają smarowanie trwale wystarczające na ok. 10000 podwójnych suwów, drążki siłowników należy raz w roku ostrożnie oczyścić i przesmarować.

### 8.6 Przepustnice powietrza odlotowego

Łożyska przepustnic muszą być smarowane raz do roku. Ponadto należy wypełnić gniazda smarowe litowym smarem łożyskowym, za pomocą tłocznic do smaru. Konserwacja siłowników jest opisana w punkcie 8.5.

Podczas dłuższych postojów na zamkniętych klapach przepustnic mogą się gromadzić liście itp. Przed ponownym uruchomieniem należy tego rodzaju śmiecie usunąć z klap, aby nie wpadły do wnętrza.





Rys. 8.1 Zmiana naciągu pasków klinowych

- Poluzować wszystkie cztery śruby mocujące silnika (A), aż silnik da się przesunąć. **Nie wykręcać śrub całkowicie, silnik jest zamocowany tylko tymi czterema śrubami!**
  - Dokręcać obydwie śruby regulacji naciągu (B), aż do uzyskania prawidłowego naciągu pasków klinowych. Pod działaniem siły 30 N (odpowiada sile, jaką wywiera obciążenie masą 3 kg) w połowie odległości pomiędzy kołami pasowymi pasek powinien się ugiąć o 1,5 mm na każde 100 mm odstepu od osi.
  - Dokręcić śruby mocujące silnika.
  - Umocować siatkę ochronną napędu pasowego.
- Z doświadczenia wynika, że nowe paski trzeba dociągnąć po ośmiu godzinach pracy. Później konieczna jest co miesięczna kontrola naciągu.

### 8.11 Wymiana kół pasowych

Wymiana kół pasowych jest konieczna tylko w razie ich uszkodzenia lub znacznego zużycia.

Demontaż:

- Koło pasowe należy ściągać odpowiednim przyrządem po podgrzaniu piasty do ok. 180°C.

Montaż:

- Powierzchnie pasowane oczyścić preparatem Bostik-Solvent-H.
- Na zewnętrzną powierzchnię czopa wału i wewnętrzną powierzchnię piasty koła nanieść preparat Aktivator-T.
- Czop wału posmarować cienką warstwą kleju Loctite – żółty (nr 641).
- Podgrzać koło pasowe do ok. 60 °C, posmarować wewnętrzną powierzchnię piasty klejem Loctite – żółty (nr 641) i natychmiast nasunąć na wał. Czas twardnienia do wytrzymałości na ściąganie ręczne wynosi ok. 15 minut, do wytrzymałości ostatecznej ok. 8 godzin.

### 8.12 Czyszczenie kosza ssawnego

Kosz ssawny należy sprawdzać co miesiąc i w razie potrzeby oczyścić. Kosz ssawny jest dostępny przez właz inspekcyjny i w celu demontażu należy go zdejmować do góry. W razie zarośnięcia glonami lub osadu należy oczyścić twardą szczotką.

### 8.7 Maty filtracyjne

Zabrudzenie mat filtracyjnych powinno się sprawdzać co miesiąc. W warunkach otoczenia powodujących większe zabrudzenie zaleca się częstszą kontrolę.

Maty można prać (w temp. do ok. 40°C, proszkiem do tkanin delikatnych), można je również wytrzeć, wyczyścić odkurzaczem lub przedmuchać sprężonym powietrzem. Mat filtracyjnych nie wyżymać ani nie zlewać silnym strumieniem wody!

Nowe maty są dostarczane przez firmę Gohl jako części zamienne przycięte na wymiar lub w rolkach.

### 8.8 Silnik napędowy wentylatora

Dla silników z gniazdami smarnymi przewidziano następujące częstotliwości smarowania:

- przed pierwszym uruchomieniem oraz po przerwie w eksploatacji, gdy postój trwał dłużej niż 4 tygodnie.
- co miesiąc podczas regularnej eksploatacji.

Należy stosować smary wysokiej jakości, na bazie litu. Zaleca się następujące marki:

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| - Agip GR MU3       | - Fuchs RENOLIT FWA 220           |
| - Aral Aralub HTR2  | - Klüber Staburags NBU 8          |
| - BP Energol PS 914 | - Mobilgrease HP 222              |
| - DEA Panagon EP2   | - Pennzoil Multi-Purpose Grease 2 |
| - Esso Beacon EP2   | - Shell Albida EP2                |

W przypadku silników bez gniazd smarowych smarowanie odbywa się według instrukcji konserwacji wytwórcy lub zgodnie z informacjami podanymi na tabliczce umieszczonej na silniku.

Przed pierwszym uruchomieniem i po dłuższym postoju należy wykonać kontrolę izolacji przez pomiar oporności. Przy włączonym zraszaniu należy wykonać pomiar poboru prądu na wszystkich fazach. Wartość zmierzona musi być niższa niż wartość prądu znamionowego (podanego na tabliczce znamionowej silnika).



#### ZAGROŻENIE!

Napięcie niebezpieczne dla życia!

Pomiar poboru prądu i inne czynności przy skrzynce zaciskowej może wykonywać tylko wykwalifikowany elektryk.

W przypadku silników wielkości od 160 należy raz na rok oczyścić otwór spustowy skroplin umieszczony na spodniej stronie. W tym celu odkręcić ewentualną śrubę zamykającą

### 8.9 Łożyska toczne wentylatora promieniowego

Odnosnie częstotliwości smarowania oraz rodzajów smaru obowiązują zalecenia zawarte w punkcie Punkt 8.8. Doświadczenie wskazuje, że obfite smarowanie łożysk odbija się pozytywnie na ich żywotności. Smar włączać praską smarową tak długo, aż po obu stronach łożyska zacznie wychodzić czysty smar. To gwarantuje, że zużyty smar wraz z ewentualnie nagromadzoną wilgocią zostanie wypchnięty na zewnątrz.

### 8.10 Napinanie pasków klinowych

Prawidłowy naciąg pasków klinowych jest bardzo ważny dla bezawaryjnej pracy. Jeśli paski są luźne, ślizgają się podczas startu, wytwarzają hałas i szybko się zużywają.

Do kontroli prawidłowości naciągu trzeba zdjąć osłonę pasków. Ze względu na niebezpieczeństwo obrażeń przez napęd paskami klinowymi, ponowne uruchomienie chłodnicy może nastąpić dopiero po zamontowaniu osłony.

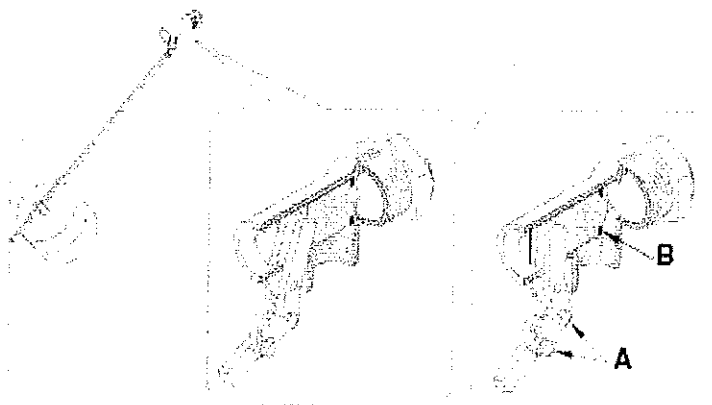


#### ZAGROŻENIE!

Napęd pasowy może obciąć lub zmiażdżyć palce i ręce!

Chłodnicę włączać tylko przy zamontowanej siatce ochronnej napędu pasowego.

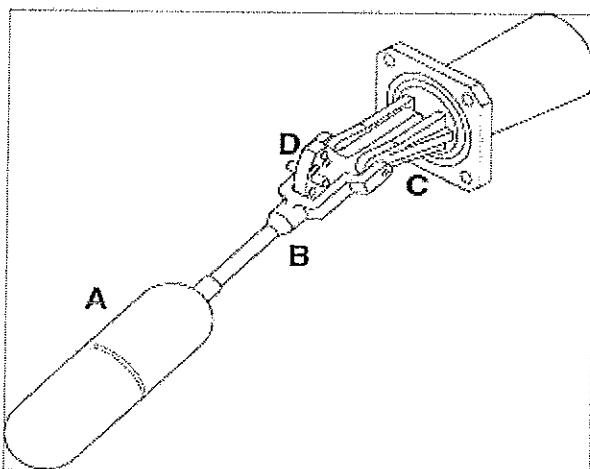
### 8.13 Zawór pływakowy



Rys. 8.2 Zawór pływakowy

- Zawór pływakowy musi być tak nastawiony, żeby się zamykał dokładnie w momencie, kiedy w wannie zbiorczej woda osiągnie poziom 180 mm. W celu regulacji pływaka należy poluzować śrubę A. Ciśnienie przed zaworem powinno wynosić 0,8 do 1,2 bar.
- Działanie zaworu należy kontrolować co miesiąc. Zabrudzenia pomiędzy tłokiem a korpusem zaworu mogą powodować zakłócenia działania. Najczęściej wystarcza oczyszczenie części.
- Jeśli zawór się nie domyka, trzeba wymienić uszczelkę gumową B. Należy zastosować uszczelkę z gumy neoprenowej, o twardości 3/4, i grubości 4 mm.

### 8.14 Wyłącznik pływakowy

Rys. 8.3  
Wyłącznik pływakowy

Pływak A jest połączony poprzez drążek B z głowicą łączącą C. Podczas podnoszenia się i opadania poziomu wody pływak wykonuje ruch obrotowy wokół osi głowicy łączącej. Również korpus magnesu D jest osadzony obrotowo wokół tej osi. W korpusie magnesu umieszczone są, nad i pod drążkiem pływaka, ograniczniki. Ograniczają one ruch pływaka względem korpusu magnesu.

Gdy tylko drążek pływaka zetknie się z którymś z dwóch ograniczników, a poziom wody w dalszym ciągu porusza pływakiem, korpus magnesu przesuwany jest do przeciwnego położenia krańcowego.

W korpusie łącznika również jest umieszczony magnes, który jest odpychany przez korpus magnesu i dlatego powoduje włączenie lub wyłączenie zawsze, gdy korpus magnesu zmienia swoje położenie od jednego do drugiego położenia krańcowego.

- Działanie łącznika pływakowego należy sprawdzać co pół roku.
- Sprawdzić swobodę ruchu drążka pływaka oraz czopu. Ewentualnie stwierdzone osady trzeba usunąć.
- Unikać kontaktu magnesów pływaka z magnesującymi się metalami (stosować ewentualnie narzędzia z brązu).
- Sprawdzić i ewentualnie wymienić pierścien samouszczelniający.

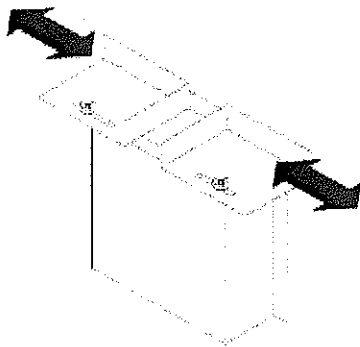
mgr inż. Jarosław Sław  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/0354/OWOKA  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w szczególności konstrukcyjno-budowlanej

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

### 8.15 Nastawa skrzynki wychwytywającej

Urządzenia standardowe mają wbudowaną seryjnie skrzynkę wychwytywającą, wyposażoną w regulowaną pokrywę. W ten sposób część wody natryskowej jest stale odbierana z obiegu wtórnego i może odpływać do przelewu. Jest to konieczne, aby utrzymać stężenie soli w wodzie obiegowej na stałym poziomie. Szczegółowe objaśnienie zależności znajduje się w rozdziale 7.

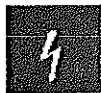
- Określić potrzebną ilość wody odprowadzanej przy odmulaniu, jak opisano w rozdziale 7.2 ("Zapotrzebowanie wody").
- Nastawić pokrywę tak, żeby przez pozostały otwór wpadała wymagana ilość wody. Ilość wody można skontrolować wychwytyjąc do naczynia miarowego wodę na przelewie i mierząc czas stoperem. Określanie ilości wody odprowadzanej przy odmulaniu musi się odbywać przy pełnej prędkości obrotowej wentylatora.



Rys. 8.4 Skrzynka wychwytywająca z pokrywami regulowanymi

### 8.16 Termostat grzałek elektrycznych

Termostat grzałek elektrycznych powinien być nastawiony na 9°C (włączenie przy 6°C, wyłączenie przy 9°C). Skala do nastawiania temperatury jest dostępna po odkręceniu i zdjęciu pokrywy obudowy. W przypadku wzmocnionego podgrzewania wanny w połączeniu z przepustnicami powietrza wdmuchiwanego i odlotowego nastawa wynosi 12°C.

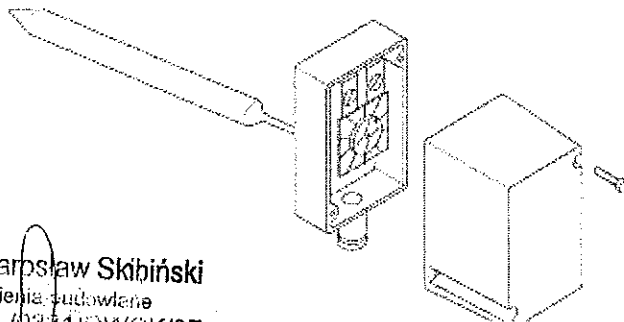


#### **ZAGROŻENIE!**

**Napięcie elektryczne niebezpieczne dla życia!**

**Przed przystąpieniem do pracy przy termostacie odłączyć zasilanie.**

**Do opisanych wyżej prac przystępować dopiero, gdy zostanie zapewnione odłączenie napięcia, a obwód zabezpieczony przed niepowołanym włączeniem.**



Rys. 8.9  
Nastawianie termostatu grzałek elektrycznych

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia: budowlane  
nr ew. OPL/0331/OWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

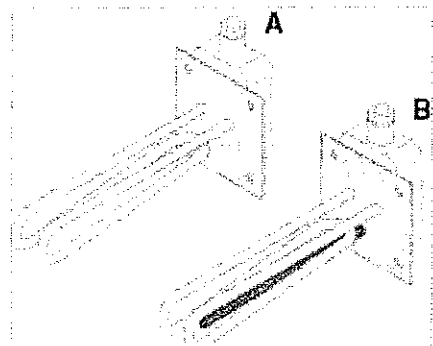
DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

Działanie grzałek elektrycznych i termostatu należy sprawdzać raz na rok:

- Wyłączyć chłodziwę. Woda w wannie zbiorczej powinna mieć mniej więcej temperaturę otoczenia.
- Nastawić termostat na temperaturę o 3 K wyższą od temperatury wody. Przy tej różnicy temperatur grzanie powinno się włączać.
- Gdy temperatura wody wzrośnie o ok. 5 K w stosunku do temperatury pierwotnej, termostat musi grzanie wyłączyć.
- Po takim sprawdzeniu należy termostat z powrotem nastawić na 6 °C.

### 8.17 Grzałki elektryczne z zabezpieczeniem przed pracą na sucho

Przy użyciu grzałek elektrycznych woda może pozostawać w wannie zbiorczej, w określonych warunkach, przy temperaturach poniżej punktu zamarzania. Istnieje tu niebezpieczeństwo zniszczenia grzałek elektrycznych w przypadku, gdy rury grzejne wkładów w czasie pracy nie są całkowicie zanurzone w wodzie.



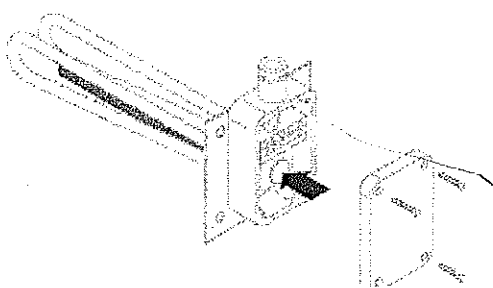
Rys. 8.10  
Grzałka elektryczna [A]  
Grzałka elektryczna z zabezpieczeniem przed pracą na sucho [B]

Można temu zapobiec, instalując grzałkę elektryczną z zabezpieczeniem przed pracą na sucho, którą montuje się 70 mm powyżej pozostałych grzałek łącząc go w szereg. W momencie gdy poziom wody opadnie poniżej tej grzałki, nagrzewa się ona do temperatury zadziałania zabezpieczenia, które przerywa obwód prądu.

Działanie grzałek elektrycznych z zabezpieczeniem należy kontrolować raz na rok:

- Przy włączonych grzałkach spuścić wodę z wanny zbiorczej, aż poziom wody opadnie poniżej grzałki z zabezpieczeniem. Zabezpieczenie musi wówczas zadziałać i wyłączyć wszystkie grzałki.
- Następnie należy otworzyć obudowę grzałki z zabezpieczeniem i nacisnąć ręczny reset:

	<p><b>ZAGROŻENIE!</b></p> <p><b>Napięcie niebezpieczne dla życia!</b></p> <p><b>Przed przystąpieniem do pracy przy obudowie grzałki odłączyć zasilanie prądu.</b></p> <p><b>Do opisanych prac przystępować dopiero po upewnieniu się, że napięcie jest odłączone i zabezpieczone przed niepowołanym włączeniem.</b></p>
--	---



Rys. 8.11  
Ręczny reset  
zabezpieczenia przed pracą  
na sucho

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/6331/OWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### 8.18 Nastawianie termostatu wentylatora

Termostat do regulacji prędkości obrotowej wentylatora jest wbudowany w przewodzie zasilającym skraplacz lub wymiennik ciepła. Jest on tak nastawiony, że przelacza silnik na wysokie obroty, gdy woda chłodząca osiągnie dolną temperaturę obliczeniową. Nastawę można wykonać odkręcając i zdejmując pokrywę obudowy termostatu (jak przedstawiono na rys. 8.9).

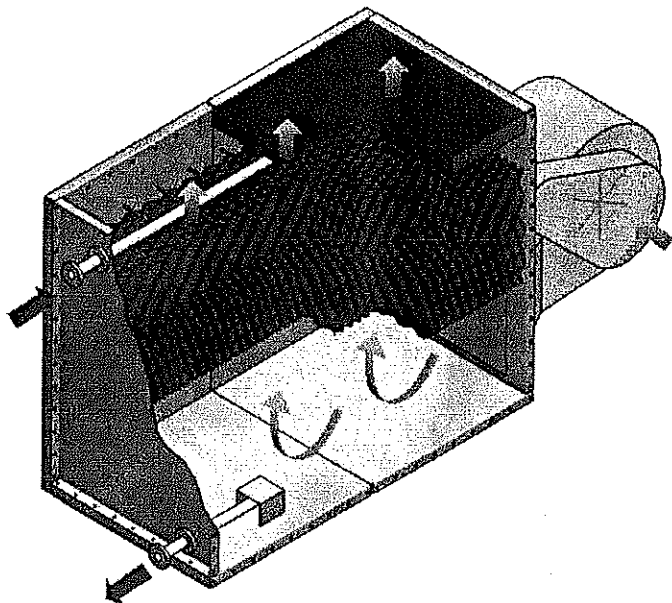
DOKUMENTACJA  
POWYKORAWCZA

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew/OPL/0331/O/WOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

E.W. GOHL standardowo stosuje unikalną technologię zabezpieczania antykorozyjnego powierzchni – **fluidyzacyjne powlekanie warstwą polimerową** o grubości 0,3 mm, która ma wyraźne zalety nawet w stosunku do stali nierdzewnych.

Własności antykorozyjne ochrony powierzchni przez fluidyzacyjne powlekanie zostały potwierdzone przez test w Instytucie Antykorozyjnym w Dreźnie i zaliczone do najwyższej klasy odporności antykorozyjnej C5-M wg. Normy ISO EN DIN 12944.

## Wieża chłodnicza z obiegiem otwartym typu DT



### Dane techniczne dla 1 wieży chłodniczej DT 2/64 Z

#### Dane techniczne urządzenia :

<b>Wydajność chłodnicza</b>	<b>1302 kW</b>
Temperatura wody na wlocie	34,0 °C
Temperatura wody na wylocie	28,0 °C
Temperatura zewn. wg. termometru wilgotnego	21,0 °C
<b>Przepływ wody</b>	<b>182,0 m<sup>3</sup>/h</b>

<u>Spadek ciśnienia wody w</u>	<u>0,5 bar</u>
--------------------------------	----------------

wymienniku rurowym (obieg pierwotny)

<b>Zużycie wody na odparowanie (ok. 1,49 kg/kW)</b>	<b>1,89 m<sup>3</sup>/h</b>
---	-----------------------------

<u>Zalecana ilość wody do odszlamiania</u>	<u>0,95 m<sup>3</sup>/h</u>
--	-----------------------------

przy jakości wody zgodnie z VDI 3803 i EZ = 3

Ilość wentylatorów radialnych	2 szt.
Dodatkowe ciśnienie statyczne dla wentylatorów	130 - 180 Pa

Przepływ powietrza, ok.	72000 m <sup>3</sup> /h
Obroty wentylatorów	348 /min
<b>Pobór mocy przez silnik wentylatorów</b>	<b>1 x 11,6 kW</b>

#### Dane techniczne z uwzględnieniem akcesoriów:

Ciężar transportowy razem z akcesoriami	4237 kg
Ciężar roboczy razem z akcesoriami z wodą do poziomu do przelewu	7077 kg
Wymiary l/b/h (z akcesoriami)	5542/2679/3966 mm

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/331/OWOK/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

(razem z króćcami przyłączeniowymi wody)

**Parametry akustyczne:**

**Punkt nr 1:**

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 18,0 m nad urządzeniem przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 42 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 18,0 m obok urządzenia przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 40 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 18,0 m przed urządzeniem (króćce przyłączeniowe wody) przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 36 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 18,0 m za urządzeniem (wentylatory) przy swobodnej propagacji dźwięku bez tłumików akustycznych, ok.. 39 dB(A)

**Punkt nr 2:**

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 15,0 m nad urządzeniem przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 44 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 15,0 m obok urządzenia przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 42 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 15,0 m przed urządzeniem (króćce przyłączeniowe wody) przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 38 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 15,0 m za urządzeniem (wentylatory) przy swobodnej propagacji dźwięku bez tłumików akustycznych, ok.. 41 dB(A)

**Punkt nr 3:**

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5,0 m nad urządzeniem przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 54 dB(A)

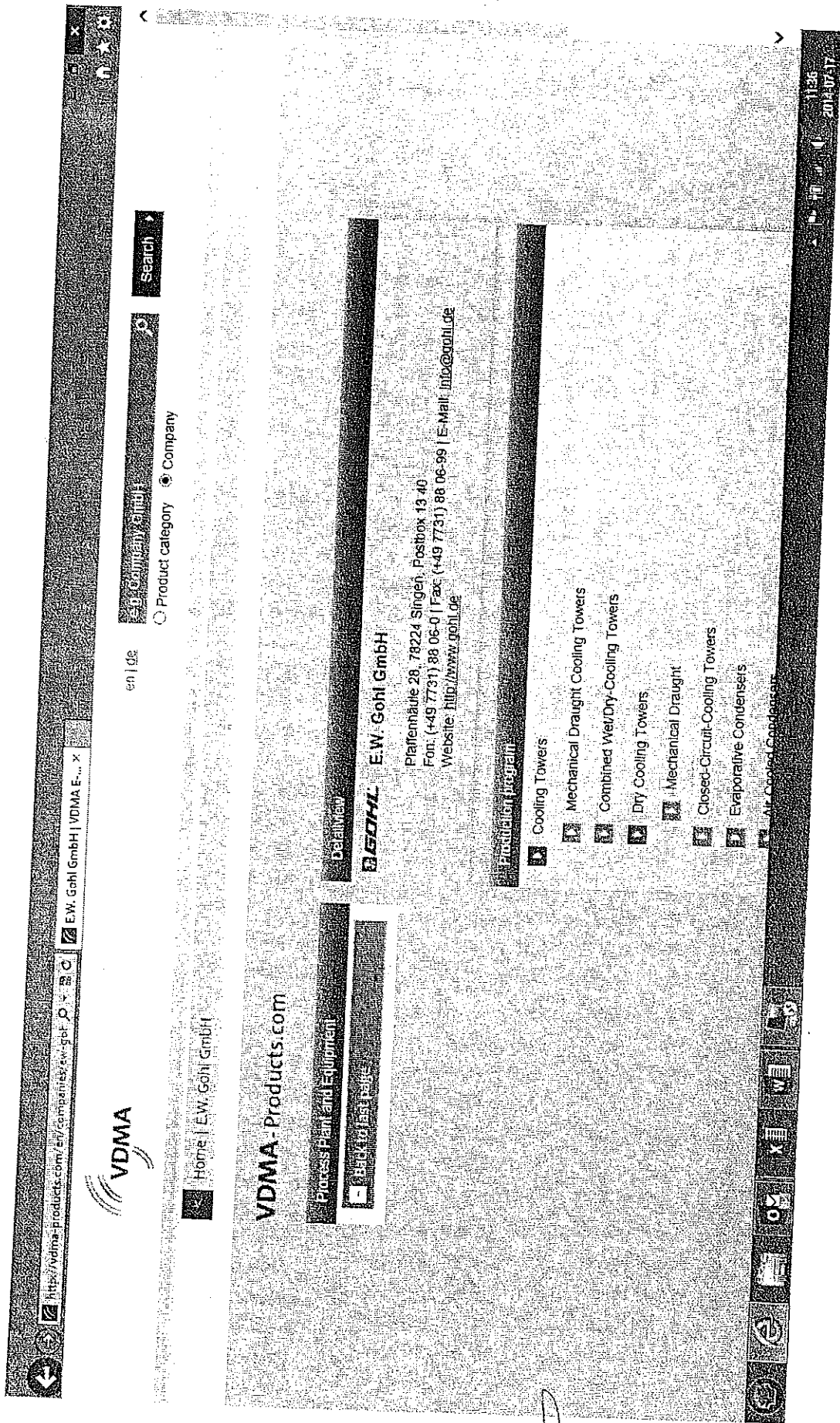
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5,0 m obok urządzenia przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 51 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5,0 m przed urządzeniem (króćce przyłączeniowe wody) przy swobodnej 48 dB(A)

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

mgr inż. Jarosław Skarżyski  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/0331/OWOK/15  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej





mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia b...  
nr ew. OPL/0381/2008  
do kierowania robotami budowlanymi bez c...  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA



propagacji dźwięku, ok.

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5,0 m  
za urządzeniem (wentylatory) przy swobodnej  
propagacji dźwięku bez tłumików akustycznych, ok.. 50 dB(A)

**Punkt nr 4:**

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1,5 m nad  
urządzeniem  
przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 64 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1,5 m  
obok urządzenia  
przy swobodnej propagacji dźwięku, ok. 62 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1,5 m  
przed urządzeniem  
(króćce przyłączeniowe wody) przy swobodnej  
propagacji dźwięku, ok. 58 dB(A)

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1,5 m  
za urządzeniem (wentylatory) przy swobodnej  
propagacji dźwięku bez tłumików akustycznych, ok.. 61 dB(A)

mgr inż. Jarosław Skibiński  
uprawnienia budowlane  
nr ew. OPL/0332/2006/07  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA



Projekt Szpitala Wiercawa	
Nr oferty	PL140177.1
Typ węży chłodniczej	DT-2,64 Z 08
Przepływ powietrza	72000
Cisnienie dynamiczne	130 - 180 Pa
Cisnienie statyczne wg. Prospektu - odł. 3,0m	71 dB(A)
Tłumik akust. Szanie	1 m
Tłumik akust. Wywiew	1 m
Wydajność	100 %

Oktaoband Hz	Poziom osłabienia akustycznego w odległości 3m			
	Messpunkt A nad wentylatory dB(A)	Messpunkt A nad wieża Zu/Abluft dB(A)	Messpunkt C przy płaszczyźnie wody dB(A)	Messpunkt B obok wieży dB(A)
63	45,0	47,4	43,0	45,0
125	47,2	49,6	45,0	47,2
250	49,0	50,8	46,7	49,0
500	48,2	48,7	45,3	48,2
1000	47,7	50,1	40,4	47,7
2000	47,4	50,0	38,0	47,4
4000	43,3	46,2	33,2	43,3
8000	41,1	43,3	37,9	41,1
Summe	54,5	55,0	52,0	55,8

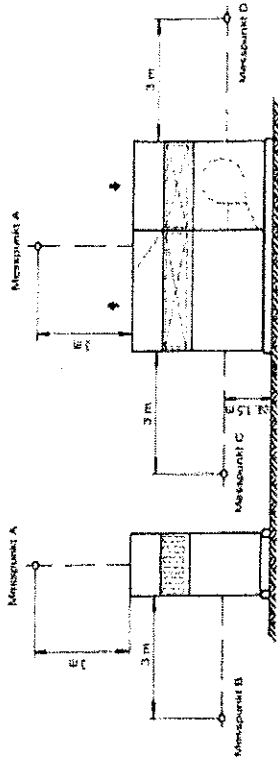
Dystans w m	Poziom osłabienia akustycznego w odległości	
18,0	18,0	18,0
36,0	40,0	36,0

Dystans w m	Poziom osłabienia akustycznego w odległości	
15,0	15,0	15,0
30,0	42,0	38,0

Dystans w m	Poziom osłabienia akustycznego w odległości	
10,0	10,0	10,0
20,0	45,0	42,0

Dystans w m	Poziom osłabienia akustycznego w odległości	
5,0	5,0	5,0
10,0	51,0	48,0

Dystans w m	Poziom osłabienia akustycznego w odległości	
1,5	1,5	1,5
3,0	62,0	58,0

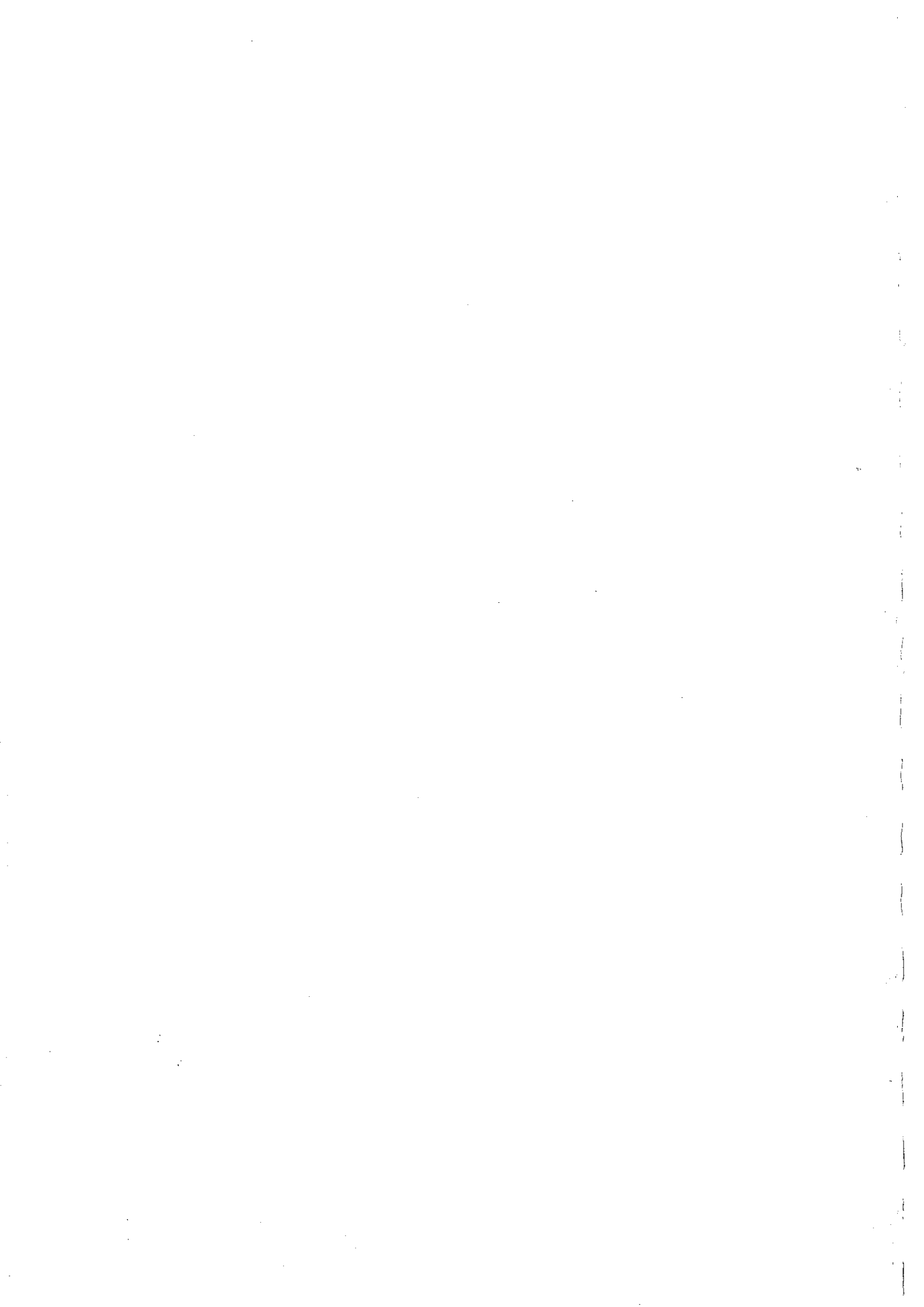


Oktaoband Hz	Moc akust. Na szanie dB(A)	Moc akust. Na wywiewie dB(A)
63	64,3	67,7
125	66,3	69,7
250	66,9	70,2
500	63,7	66,7
1000	57,2	54,3
2000	56,5	49,2
4000	53,7	52,1
8000	58,5	61,7
Suma	72,1	75,1

Poziom mocy akust. całkowity dB(A) dla jednej woli 77,1

mgr inż. Jarosław Skutniński  
 uprawnienia do kierowania  
 nr ew. OPL/03319/WOK/07  
 do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności konstr. i inż. budowlanej

DOKUMENTACJA  
 POWYKONAWCZA



Auf Dauer gut gekühlt



## Deklaracja zgodności EC

Zgodnie z Dyrektywą 2006/42/EG, Załącznik II, Nr: 1A

E.W.Gohl GmbH | Pfaffenhäule 28 | D-78224 Singen

Pracownicy działu sprzedaży - Sprzedaż-office - są upoważnieni do przedłożenia dokumentacji technicznej

Oświadczamy, że

Systemy i urządzenia chłodzenia wodnego:  
(z włączeniem standardowych akcesoriów)

Wyparne wieże chłodnicze otwarte DT oraz SK  
Wyparne wieże chłodnicze typu VK  
Wyparne wieże chłodnicze hybrydowe HK  
Chłodnice wody chłodzone powietrzem LW  
Skrapalacze wyparne WV  
Skrapalacze wyparne hybrydowe HV  
Skrapalacze chłodzone powietrzem LW

Nazwa i typ urządzenia:

DT 2/52 Z XL

Nr fabryczny:

WZÓR

Jest zgodne z odpowiednimi wymaganiami Dyrektywy Maszynowej 2006/42/EC.  
Urządzenie spełnia również wymagania dyrektywy EMC 2004/108/EC oraz wszystkich poniższych norm.

Zastosowane normy zharmonizowane:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| - EN ISO 12100<br>Część 1 | Bezpieczeństwo dot. maszyn -<br>pojęcia podstawowe; ogólne sformułowania   |
| - EN ISO 12100<br>Część 2 | Bezpieczeństwo przy maszynach<br>Techniczne określenia i specyfikacje  |
| - EN ISO 13857            | Bezpieczeństwo maszyn - Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające<br>sięganie kończynami górnymi do stref niebezpiecznych |
| - EN 60204<br>Część 1     | Bezpieczeństwo wyposażenia elektrycznego   |

Singen, den 02.10.2013

ppa. Schmalfuß

ppa. Schmalfuß  
Sales Manager

mgr inż. Jarosław Stubiński  
uprawnienia  
nr ew. OPL/03  
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

MATERIAŁ ZABUDOWANO  
NA BUDOWIE KOGENERACJI  
MADALIŃSKIEGO 25  
WARSZAWA

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

