

**LODOWISKA Hanna Starzyk**  
**09-120 Nowe Miasto, ul. Gościńska 9**  
**tel. +48 600 394 835**

---

**Temat: Projekt powykonawczy kontenerowej  
amoniakalnej maszynowni chłodniczej z przyłączami  
do istniejących instalacji dla Centralnego Ośrodka  
Sportu „TORWAR” w Warszawie**

**Część: Technologiczna**

**Adres: Centralny Ośrodek Sportu  
00-449 Warszawa ul. Łazienkowska 6A  
(działka nr 8/1obr.5-06-10 Śródmieście)**

**Inwestor: Centralny Ośrodek Sportu  
00-449 Warszawa ul. Łazienkowska 6A**

**Projektant: inż. Jerzy Cielecki  
upr. bud. nr 258 / 81 / WMZ**

**inż. JERZY CIELECKI**  
Upr. projektant w specjalności  
instalacyjno-inżynierskiej  
Upraw. bud. 258/81/WMZ

**Łódź, sierpień 2016r**

**mgr inż. Przemysław Dymowski**  
Upoważnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie: ciepła, instalacji i urządzeń cieplnych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr ewid. MAZ/IS/0761/08

**Wbudowano na obiekcie  
DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

## I. Opis techniczny

### Spis treści

1. Spis rysunków
2. Dane ogólne
  - 2.1. Podstawa i zakres opracowania
  - 2.2. Opracowania związane
3. Założenia projektowe
4. Opis techniczny rozwiązania
  - 4.1. Kontenerowa amoniakalna maszynownia chłodnicza
  - 4.2. Instalacja odzysku ciepła
  - 4.3. Instalacja schładzania adiabatycznego dla powietrznej chłodnicy glikolu
  - 4.4. Próby instalacji
  - 4.5. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 4.6. Izolacje termiczne
5. Wytyczne wykonania, odbioru i eksploatacji
6. Wytyczne dla innych części branżowych
  - 6.1. Wytyczne dla części budowlanej
  - 6.2. Wytyczne dla instalacji elektrycznej

*mgr inż. Przemysław Dornowski*  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr ewid. MAZ/IS/0761/08

*inż. JERZY CIEPIELNY*  
Upr. projektant w specjalności  
instalacyjno-mechanicznej  
Upraw. bud. 228/61/W/812

Wbudowano na obiekcie  
**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

## I. Opis techniczny

### 1. Spis rysunków

	Skala
Nr 1. Plan zagospodarowania terenu	1 : 500
Nr 2. Rzut hali TORWAR II i kontenerowej maszynowni chłodniczej	1 : 100
Nr 3. Przekroje A – A i B – B	1 : 50
Nr 4. Schemat technologiczny amoniakalnej maszynowni chłodniczej	-----

*mqr inż. Przemysław Dornowski*  
Usługi inżynierskie do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr ewid. MAZ/IS/0761/08

*inż. JERZY CIELECKI*  
Upr. projektantów specjalności  
instalacyjno-energetycznej  
Upraw. bud. 258/31/V/12

Wbudowano na obiekcie  
**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

## 2. Dane ogólne

### 2.1. Podstawa i zakres opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie na opracowanie dokumentacji
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy i przepisy
- projekt budowlano - wykonawczy

### 2.2. Opracowania związane

Równolegle z poniższą dokumentacją opracowane zostały:

- projekt budowlany-powykonawczy - część budowlana
- projekt budowlany-powykonawczy - część elektryczna

## 3. Założenia projektowe

W niniejszej dokumentacji powykonawczej naniesiono wszelkie zmiany w stosunku do dokumentacji „Projekt budowlano-wykonawczy kontenerowej amoniakalnej maszynowni chłodniczej z przyłączami do istniejących instalacji dla Centralnego Ośrodka Sportu „TORWAR” w Warszawie” z listopada 2015r. W związku z powyższym niniejszy projekt anuluje poprzednie opracowanie i je zastępuje w całości.

Projekt niniejszy został opracowany na podstawie założeń podanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym opracowanym na zlecenie Centralnego Ośrodka Sportu w Warszawie we wrześniu 2014r, których podstawowe parametry przytoczono poniżej.

Wykonana kontenerowa amoniakalna maszynownia chłodnicza posiada wydajność min. 550kW i będzie obsługiwała lodowisko TORWAR II oraz lodowisko rozkładane w hali TORWAR I.

Chłodziwem w obiegu chłodniczym lodowisk jest 35% roztwór glikolu etylenowego o parametrach - 12°C / -9°C. Parametry powietrza zewnętrznego dla lata +30°C.

Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego +10°C. Średnie COP dla okresu zimowego będzie nie mniejsze niż 5,0 na poziomie sprężarek. Ponadto wykonany jest odzysk ciepła z agregatu chłodniczego dla przygotowania c.w.u. dla „Rolby” i potrzeb topielnika.

Ilość amoniaku w maszynowni chłodniczej nie przekracza  $2 \times 60\text{kg} = 120\text{kg}$ . Maszynownia jest wyposażona w falowniki pozwalające na płynną regulację obrotów sprężarek, pomp i wentylatorów oraz sterowanie jej pracą od systemu czujników zatopionych w lodzie.

Maszynownia jest wyposażona w system monitoringu jej pracy, który pozwala na odczyt poboru mocy i uzyskiwanej mocy chłodniczej oraz umożliwi przekazywanie parametrów jej pracy do Producenta.

## 4. Opis techniczny rozwiązania

### 4.1. Kontenerowa amoniakalna maszynownia chłodnicza

W skład kontenerowej amoniakalnej maszynowni chłodniczej wchodzi:

- ⑩ Kompresory tłokowe MYCOM N4M – 2 kpl z czujnikami i manometrami

inż. inż. Przemysław Dornowski  
Uprawnienia budowlane do projektowania, kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepła,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr ewid. MAZ/IS/0761/08

Wbudowano na obiekcie  
**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

inż. JERZY CIELECKI  
Upr. projektant w specjalności  
instalacyjno-inżynierskiej  
Upraw. bud. 250/0100002

- ⑩ Zawory bezpieczeństwa
- ⑩ Parownik typ TK20-BWFG – 1 kpl
- ⑩ Skraplacz typ M10-BWREF – 1 kpl
- ⑩ Wymiennik odzysku ciepła typ AlfaNova HP 76L-30L z przegrzania par amoniaku – 1 kpl
- ⑩ Pompy obiegowe układu mrożenia typ IL 100/150-15/2 – 3 kpl z czego 1 w rezerwie i może być użyta dla obydwu płyt lodowiska
- ⑩ Pompy ciepłego glikolu typ IL 100/150-15/2 – 2 kpl z czego 1 rezerwowa
- ⑩ Powietrzna chłodnica glikolu typ SCAG-253-09-06N5-H-132-1DN125 – 1 kpl
- ⑩ Przetworniki częstotliwości dla kompresorów umożliwiające łagodny start i regulację obrotów w zakresie 800-1500 – 2 szt
- ⑩ Przetworniki częstotliwości dla regulacji obrotów pomp obiegowych lodowisk
- ⑩ Przetworniki częstotliwości do pomp ciepłego glikolu
- ⑩ Przetworniki częstotliwości dla regulacji obrotów wentylatorów chłodnicy
- ⑩ Pompą obiegową odzysku ciepła z przegrzania par amoniaku
- ⑩ System odzysku ciepła z ciepłego glikolu z pompą obiegową ciepłego glikolu
- ⑩ System napełniania i opróżniania zbiorników chłodniczych TORWAR II i instalacji chłodzenia glikolu wraz z przeponowymi naczyniami wzbiorczymi i zaworami bezpieczeństwa

System sterowania zapewniający zasilanie w chłód dwóch płyt lodowiska na podstawie danych otrzymanych z czujników zatopionych w lodzie.

System sterowania ma możliwość przekazywania danych pracy maszynowni przy pomocy internetu i informuje o bieżącym poborze energii elektrycznej, jej całkowitym zużyciu, wytwarzanej ilości chłodu, a także o wszystkich innych istotnych parametrach pracy systemu.

Maszynownia jest wyposażona w automatykę f-my Fidelix w oparciu o sterownik typu Fx 2030 i stałe łącze internetowe. To jest najtańsza metoda komunikacji dla regulacji systemu sterowania. Potrzebne jest zatem stałe łącze internetowe z następującymi otwartymi portami:

- ⑩ 23 telnet
- ⑩ 23042 open pes
- ⑩ 80 browser
- ⑩ 21 ftp
- 1235 web vision

Moc chłodnicza maszynowni wynosi 550 kW, przy parametrach chłodziwa 35% wodnego roztworu glikolu etylenowego -12°C / -9°C, przy temperaturze zewnętrznej +30°C. Średnie COP sprężarki nie niższe niż 5,0 przy temperaturze zewnętrznej poniżej +10°C. Całkowita ilość amoniaku poniżej 60 kg na każdą płytę lodowiska t.j 120kg.

Maszynownia jest przygotowana do wykorzystania odzysku ciepła poprzez instalację

Kontener dla zabudowania w/w maszynowni jest zbudowany z czworokątnych kształtowników stalowych. Podłoga wykonana z płyty pilśniowej wzmocnionej włóknem szklanym.

Ściany o grubości 50 mm wykonane z paneli izolowanych pokrytych blachą na zewnątrz i na wewnątrz. Dach wykonany z izolowanych paneli dachowych formowanych ze spadkiem dla spływu wody deszczowej.

W kontenerze zainstalowany jest grzejnik elektryczny i wentylacja awaryjna.

**Maszynownia wyposażona jest w system wentylacji awaryjnej, włączającej się samoczynnie po przekroczeniu 1 progu stężenia amoniaku w pomieszczeniu maszynowni – 500ppm.**

Instytut Inżynierów Budowlanych  
Wydział Budownictwa  
Instalacje w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr ewid. MAZ/IS/0761/2008

Wbudowano na obiekcie  
**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

inż. JERZY GIELECKI  
Upr. projektant w specjalności  
instalacyjno-inżynierskiej  
Upraw. bud. 250.31/2008

Jeżeli pomimo włączenia wentylacji utrzymuje się stężenie przekraczające 2 próg stężenia amoniaku – 1000ppm ostrzegającego o ryzyku zagrożenia zdrowia i życia spowoduje wyłączenie wszystkich urządzeń zasilanych elektrycznie.

Pracować będzie tylko instalacja wentylacji awaryjnej pomieszczenia maszynowni amoniakalnej.

Wentylacja włącza się również, jeżeli temperatura w maszynowni podniesie się powyżej dopuszczalnej zadanej przez Producenta.

Na zewnątrz maszynowni umieszczony jest sygnał świetlny i dźwiękowy, które włączają się po przekroczeniu 1 progu stężenia amoniaku, sygnalizując konieczność zachowania ostrożności.

Kontenerowa maszynownia chłodnicza jest połączona z istniejącymi przewodami obiegów chłodniczych przy pomocy rur polietylenowych PEHD PN10 Dn200mm.

Po wycięciu połączenia rurociągów stalowych Dn250mm łączących obydwie lodowiska do pozostawionych końcówek przyspawano z węzły stalowe Dn250/ Dn200 i kołnierze stalowe płaskie zgodnie z załączonymi rysunkami.

Przewody polietylenowe PEHD PN10 zakończone są specjalnymi połączeniami z nasuniętymi kołnierzami stalowymi Dn200mm od strony lodowisk i Dn150mm od strony maszynowni chłodniczej.

Przewody polietylenowe PEHD i kształtki połączono przy pomocy zgrzewarek doczołowych metodą polifuzji termicznej.

Główne przewody zasilające istniejące systemy chłodnicze lodowisk zostały wprowadzone do budynku poprzez ścianę zewnętrzną hali TORWAR II poprzez wykuty otwór, a następnie skręcają do kanału 1,65m x 0,6m, który został wykuty od ściany zewnętrznej hali do istniejącego kanału kolektorowego.

Tam zostały poprowadzone w kierunku planowanych połączeń z istniejącymi rurami kolektorowymi. Wykuty kanał jest przykryty takimi samymi stalowymi płytami wierzchnimi jak istniejący kanał kolektorowy w hali TORWAR II.

Całość po wykonaniu prób ciśnieniowych została zaizolowana termicznie.

W istniejących stalowych przewodach kolektorowych lodowiska TORWAR II wpalono od dołu króćce Dn50mm z łukami hamburskimi i końcówkami gwintowanymi na których zainstalowano mufowe zawory kulowe Dn50, a z drugiej strony podłączono do przewodów polietylenowych PEHD PN10 Dn63mm, który został ułożony w kanałach przełazowych pomiędzy halą TORWARu II i starą maszynownią.

Tam został podłączony do istniejącej pompy napełniająco-oprózniającej zładu chłodnicze lodowisk do zbiorników magazynowych stojących na parterze starej maszynowni.

W starej maszynowni można będzie zdemontować część zbiorników w związku ze zmianą sposobu użytkowania lodowisk i prawdopodobieństwem wystąpienia konieczności nagłego spuszczenia glikolu z któregoś z obiegów chłodniczych. Dla obecnych potrzeb wystarczy utrzymanie 8 z istniejących zbiorników.

Jednocześnie pozostawia się w użytkowaniu istniejące naczynie wzbiorcze przeponowe f-my Reflex GG1000.

## 4.2. Instalacja odzysku ciepła

Zaprojektowany agregat posiada wymiennik do produkcji energii cieplnej poprzez przekazanie

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08

Wbudowano na obiekcie

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

inż. JERZY KURCZEK  
Upr. projektowania i nadzoru nad  
instalacyjno-inżynieryjnej  
Upraw. bud. 252/81/WAA



Inż. JERZY GIELECKI  
Upr. projektant i nadzór-inżynier  
instalacyjno-inżynierskiej  
Uprawy budowlano-remontowej

W trakcie realizacji instalacji rurowych dla maszynowni chłodniczej i lodowisk i instalacji odzysku ciepła wykonano próby ciśnieniowe na ciśnienie  $p_{pr}=1.5 \times p_{rob}$ , czyli około 5bar. Dla instalacji wodociągowych wykonano próbę na 8bar

#### 4.5. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie rurociągi stalowe czarne wraz z kształtkami i konstrukcjami wsporczymi zabezpieczono antykorozyjnie w następujący sposób:

- ⑩ oczyszczono z kurzu i brudu
- ⑩ czyszczono szczotkami stalowymi do II st. czystości,
- ⑩ pomalowano dwukrotnie farbą miniową podkładową 60 %,
- ⑩ pomalowano dwukrotnie emalią chlorokauczukową.

#### 4.6. Izolacje termiczne

Główne przewody przesyłowe zasilające i powrotne Ø200mm i Dn250 zaizolowano matami ze spienionego kauczuku syntetycznego dla instalacji chłodniczych typu K-flex o grubość izolacji 60mm pod folią aluminiową.

Dla przewodów odzysku ciepła z rur PP3 Ø50mm i Ø90mm łączących maszynownię z wymiennikami wykonano izolacje termiczne ze spienionego polietylenu gr. 60mm na zewnątrz budynku i gr. 40mm wewnątrz budynku. Na zewnątrz zabezpieczono izolację folią odporną na promieniowanie UV.

Izolację założono po otrzymaniu pozytywnych wyników prób ciśnieniowych.

### 5. Wytyczne wykonania, odbioru i eksploatacji

Wszystkie prace wykonano zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II – instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Montaż i zgrzewanie rur PE i PP prowadzono zgodnie zasadami zawartymi w instrukcjach producentów rur i kształtek.

W trakcie cięcia i prowadzenia prac spawalniczych na rurociągach stalowych i robót prowadzonych w kanałach przestrzegano przepisów BHP i p.poż. Wszelkie prace montażowe wykonano przy pomocy specjalistycznego sprzętu.

Przed rozpoczęciem robót demontażowych rurociągów stalowych został odpompowany z nich całkowicie glikol oraz otworzone przykrycie kanału w celu zabezpieczenia właściwej wentylacji z kanałach.

Po dostarczeniu agregatu na budowę i ustawieniu w miejscu zabudowy, sprawdzono wszystkie połączenia spawane detektorem amoniaku. Po tej kontroli i podłączeniu instalacji mrozeniowej lodowiska przystąpiono do rozruchu agregatu.

Podczas wykonywania robót spawalniczych i malarskich zapewniono właściwą wentylację obszaru prowadzenia w/w prac.

Drabiny, rusztowania i pomosty używane do robót montażowych i malarskich zabezpieczono przed poślizgnięciem lub niekontrolowanym przesunięciem lub rozsunięciem.

Prace związane z podłączaniem, badaniem urządzeń elektrycznych powinny być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Rozruch i regulację przeprowadził serwis fabryczny.

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specj. górnictwa  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr ewid. MAZ/IS/0781/08

Wbudowano na obiekcie  
**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

inż. JERZY CIELECKI  
Upr. projektantów specjalności  
instalacyjno-inżynierskiej  
Upraw. bud. 256/61/V/02



Montaż i uruchamianie amoniakalnego agregatu chłodniczego prowadziły tylko osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do obsługi urządzeń amoniakalnych.

Należy zapewnić okresowy serwis chłodniczego agregatu amoniakalnego i innych urządzeń zgodnie z wytycznymi producentów i DTR poszczególnych urządzeń minimum raz do roku oraz kalibrację detektorów amoniaku minimum 2 razy w roku .

Serwis agregatu i kalibracja detektorów są z zasady odpłatne i może je prowadzić serwis producenta lub firma posiadająca niezbędne oprzyrządowanie i certyfikaty i do prowadzenia powyższych prac.

Nie dotyczy to czynności, które przewidziane są przez producenta do wykonania przez użytkownika np. regulacja nastaw sterowników, obserwacja parametrów pracy czy utrzymanie urządzeń w czystości.

Obsługa urządzeń powinna być wykonana wg instrukcji obsługi i DTR producentów.

Projektant: inż. Jerzy Cielecki

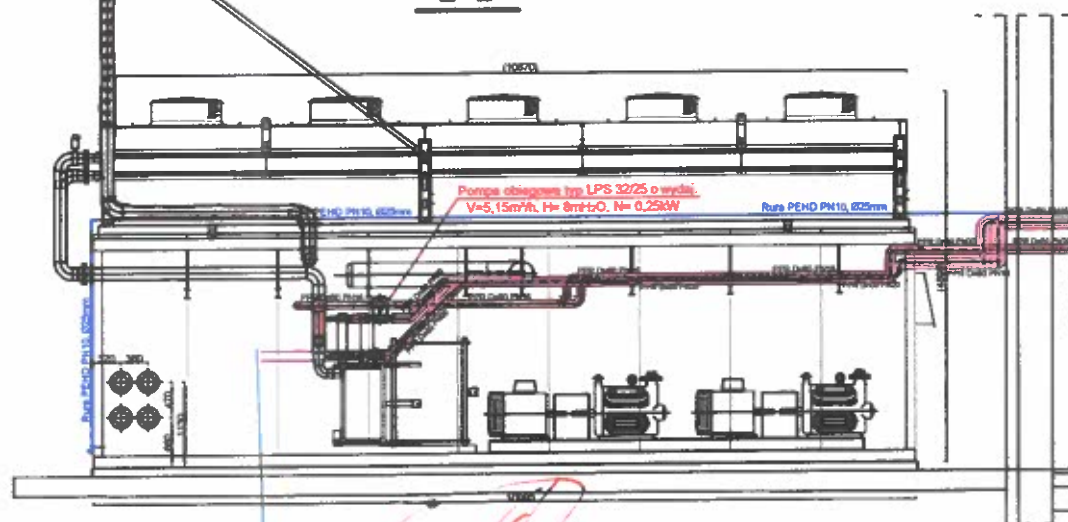
Inż. JERZY CIELECKI  
Upr. projektant w specjalności  
instalacyjno-energetycznej  
Upraw. bud. 752.11.0000

mgr inż. Przemysław Dornowski  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr ewid. MAZ/IS/0761/08

Wbudowano na obiekcie  
**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

Wyrzut z zaworów  
bezpieczeństwa

1-1



Projektowany kontenerowy amoniakalny agregat  
chłodniczy Q<sub>ch</sub>=550kW, przy -12°C/-9°C, t<sub>z</sub>=+30°C

Hala Torwar II  
istniejący kanał kolektorowy

• Hala Torwar II

Pompa obiegowa typ LPS 32/25 o wydaj.  
V=5,15m³/h, H= 8mH<sub>2</sub>O, N= 0,25kW

Wejście kabla elektrycznego  
zasilającego agregat

Wymiennik ciepła c.w.u. typ SGW(S) Maxi dla potrzeb  
robry V= 1000 dm³ z węzownicą F= 0,5m² zasilana  
wodą grzewczą 60/50°C, N= 60kW

Przyłącze słonecznej wody z nowym  
naczyniem wężownicowym 0,5m³

Stacja przebiegu wody  
typ WPS-100, V= 1,2m³

Naczynie wężownicowe  
0,5m³

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

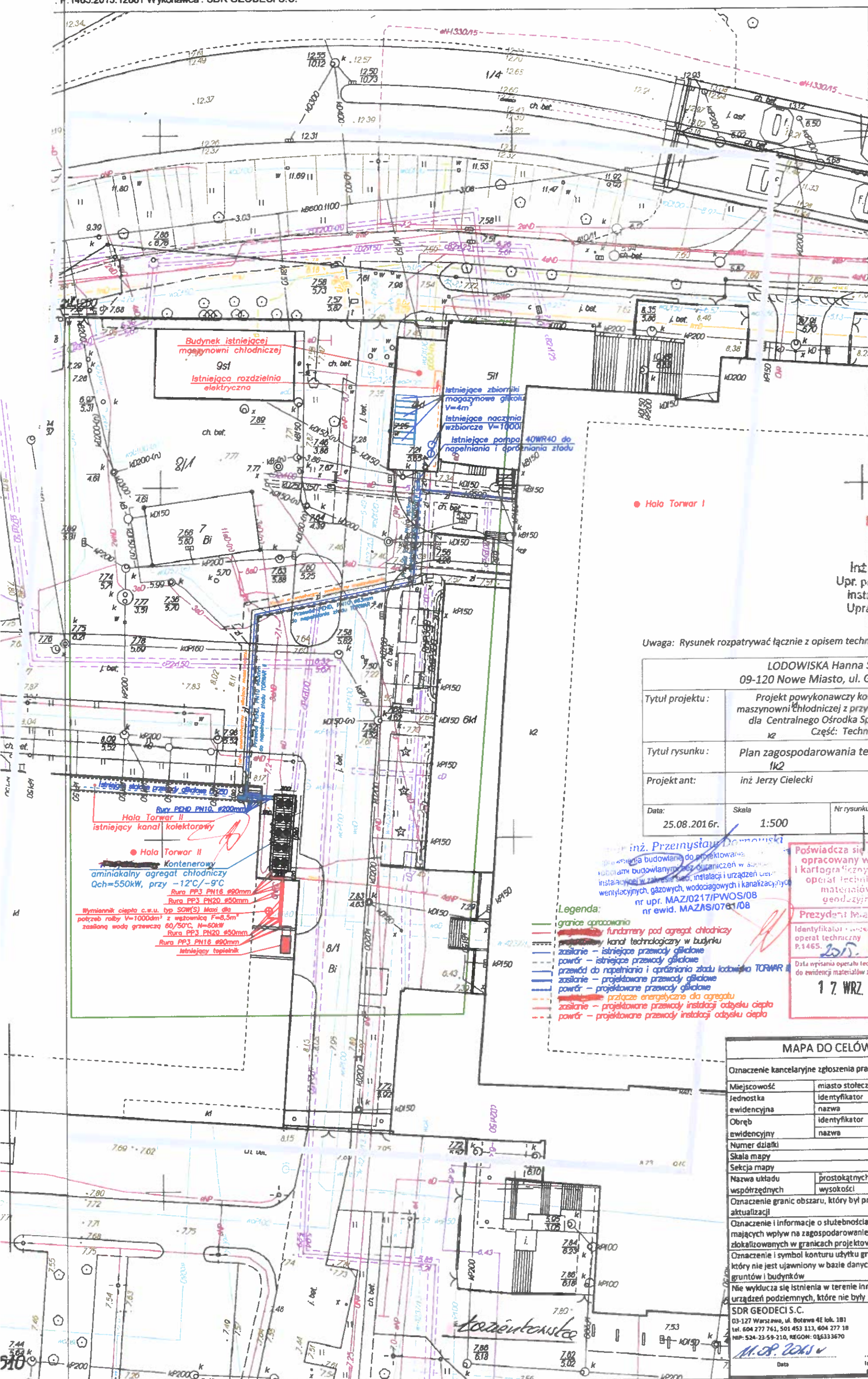
Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm

Rura PEHD PN10, 63mm</






WYKONANO ZGODNIE  
Z RYSUNKIEM  
I NANIESIONYMI ZMIANAMI

Int. J. ELECTRONICS  
Upr. produkcji i specjalności  
Instytut Inżyniering  
Upr. produkcji i specjalności

Uwaga: Rysunek rozpatrywać łącznie z opisem technicznym

<b>ŁODOWISKA Hanna Starzyk</b> <b>09-120 Nowe Miasto, ul. Gościmińska 9</b>			
<b>Tytuł projektu :</b>	<b>Projekt powykonawczy kontenerowej amoniakalnej maszynowni chłodniczej z przyłączami do istniejących instalacji dla Centralnego Ośrodka Sportu „TORWAR” w Warszawie</b> <b>1k2 Część: Technologiczna</b>		
<b>Tytuł rysunku :</b>	<b>Plan zagospodarowania terenu</b> <b>1k2</b>		
<b>Projektant:</b>	<b>inż Jerzy Cielecki</b> <b>opr. nr 258/81/WMt</b>		
<b>Data:</b> <b>25.08.2016r.</b>	<b>Skala</b> <b>1:500</b>	<b>Nr rysunku</b> <b>1</b>	<b>Podpis</b> 

inż. Przemysław Domański  
 projektant budowlany do projektowania  
 obiektami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie  
 instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
 wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
 nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
 nr ewid. MAZAS/0761/08

Poświadczają, że niniejszy dokument został  
 opracowany w wyniku prac geodezyjnych  
 i kartograficznych, których rezultaty zawiera  
 opisał techniczny wpisany do ewidencji  
 materiałów państwowego zasobu  
 geodezyjnego i kartograficznego

Prezydent Miasta Stołecznego Warszawy

identyfikacji i nadzoru nad materiałami -  
operat techniczny  
81455

2015-12631		INCIDENT	
Data wpisania operatu technicznego		Imię, nazwisko i podległość	

1 7 WR7 2015

Biurze Geodezji

Handwritten: Handwritten: Katastr

## MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

meldaryjne zgłoszenia pracy geodezyjne	ID zgłoszenia: BG.6640.11262.2015
--	--------------------------------------

miasto stołeczne Warszawa,	ul. Łazienkowska
Identyfikator	146510_8

nazwa	Dzielnica Śródmieście
identyfikator	146510_8.0610

nazwa	5-06-10
	8/1

	1:500
--	-------

prostokątnych płaskich	PUWG 2000
węzłowych	0-Wich

wysokości	0-1000
c obszaru, który był przedmiotem	szary

Informacje o służebnościach gruntowych na zaspozarodowanie gruntów	Wykonano bez
---	--------------

nie zagospodarowanie gruntów, w granicach projektowanej inwestycji	ustalania obciążeń
ochronę konturu użytku gruntowego	

zob. kontowość użytku gruntowego, wniesiony w bazie danych ewidencji grunów	Brak
---	------

Istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie  
mnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.

S.C. GEODETA UPRAWNIONY

mgr inż. Dominik Pytlewski

Imię i nazwisko, nr dowozimni oraz data i podpis

gospody urowadzenia, który opracował mapę

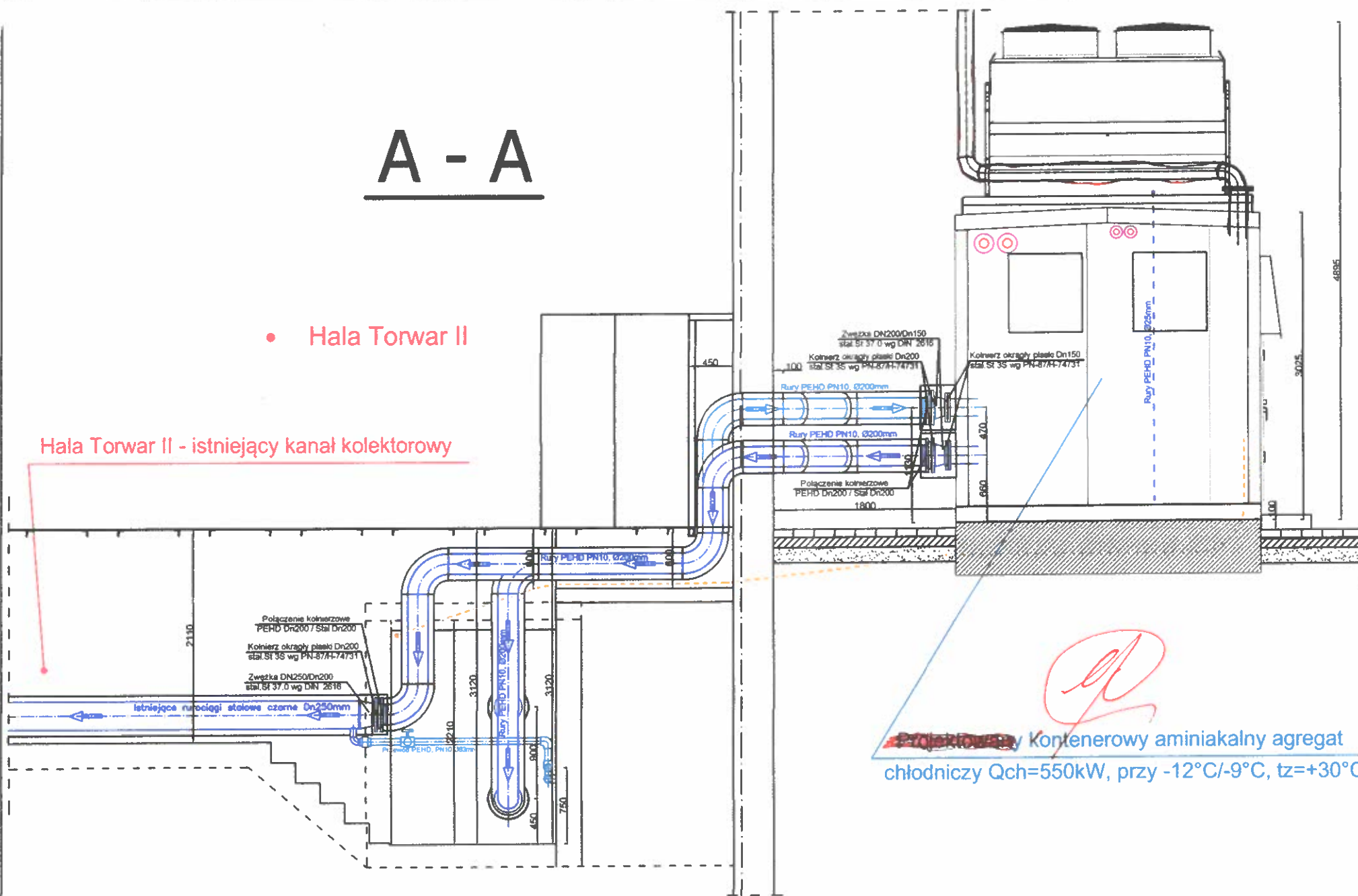
100



# A - A

• Hala Torwar II

Hala Torwar II - istniejący kanał kolektorowy

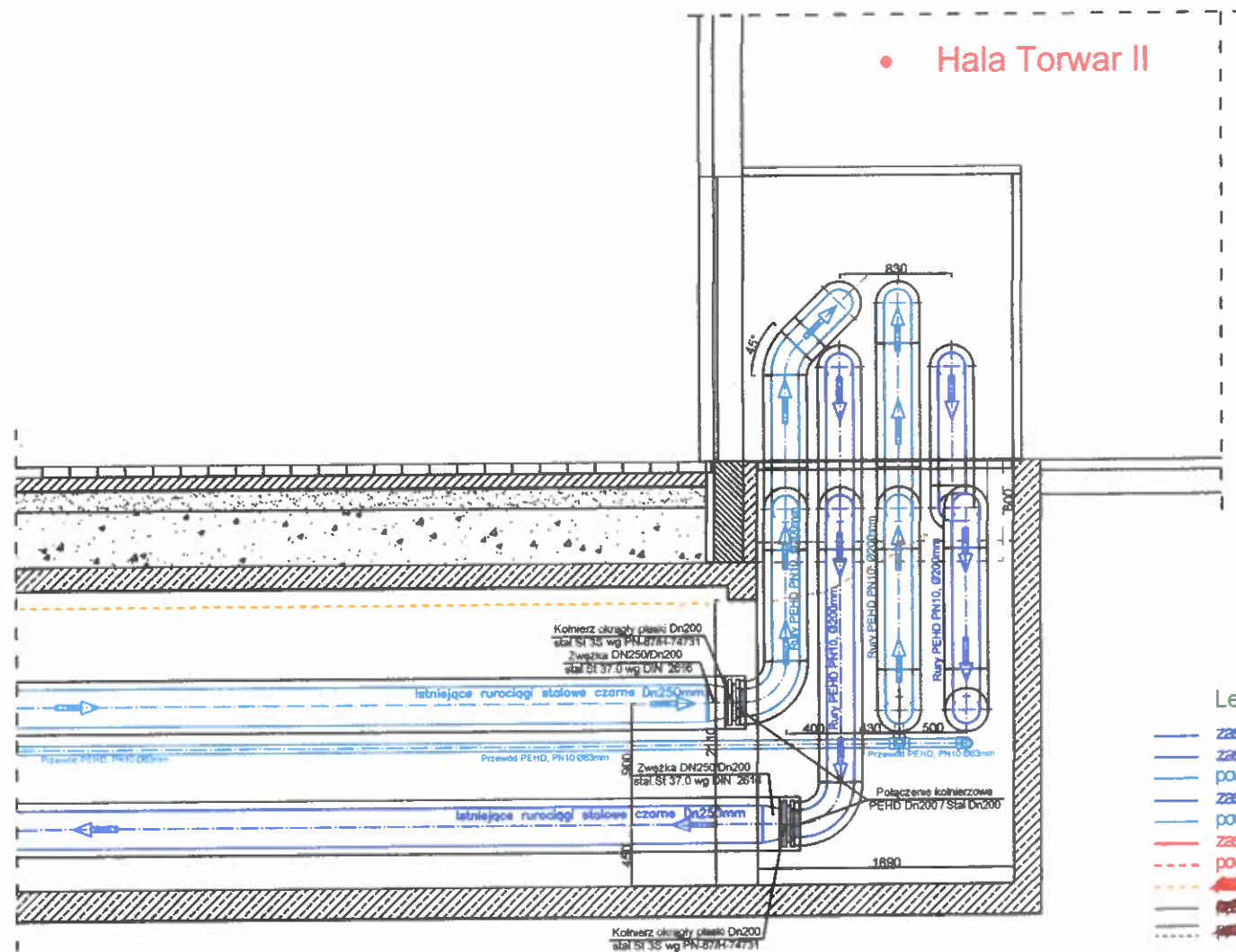


Kontenerowy amoniakalny agregat  
chłodniczy Qch=550kW, przy -12°C/-9°C, tz=+30°C

# B - B

• Hala Torwar II

WYKONANO ZGODNIE  
Z RYSUNKIEM  
I NANIESIONYMI ZMIANAMI



mgr inż. Przemysław Dornowski  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr swid. MAZ/S/0751/08  
Inż. JERZY CIELECKI  
Upr. projektant w specjalności  
instalacyjno-inżynieryjnej  
Upraw. bud. 258/81/WMŁ

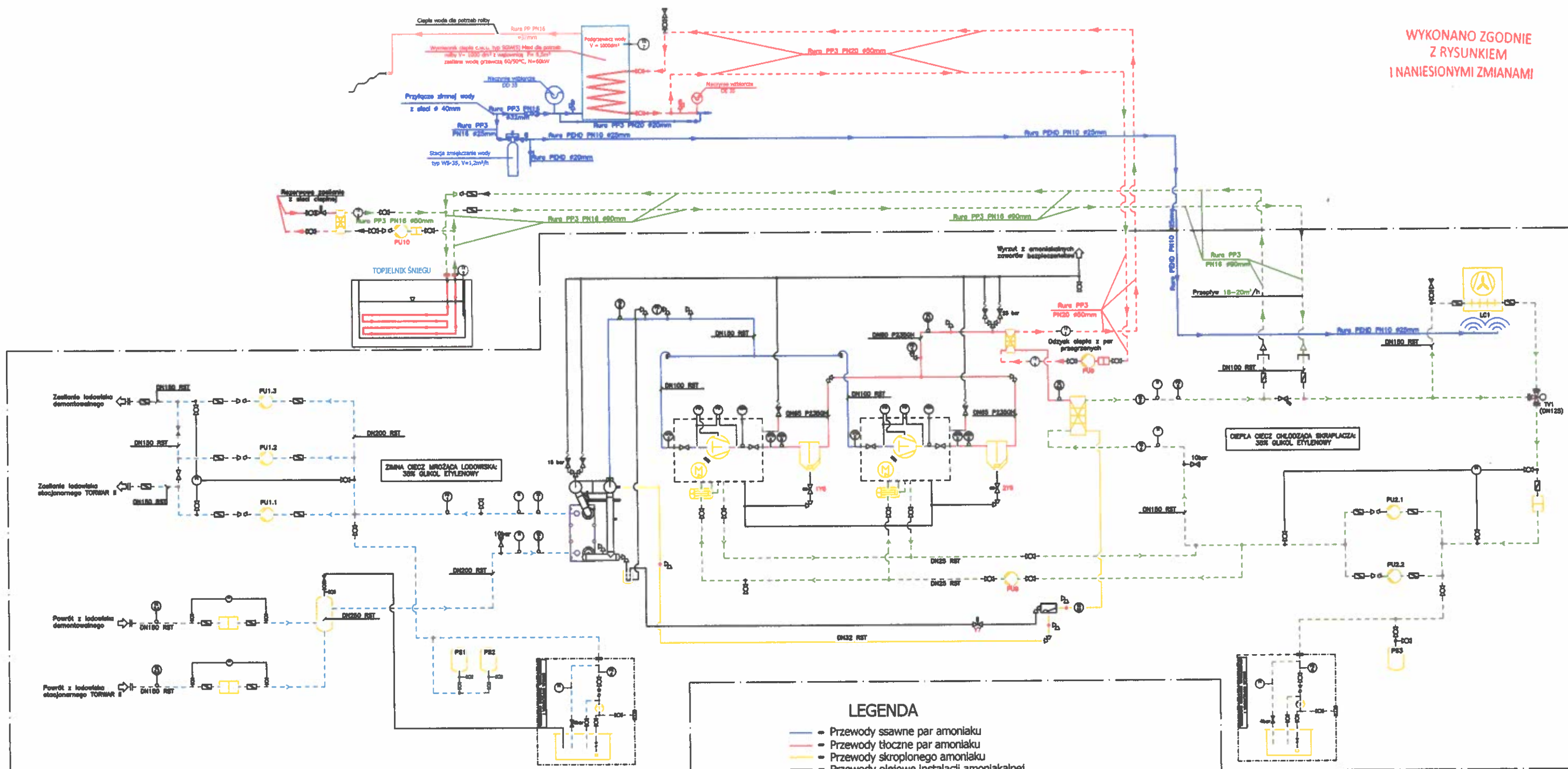
Legenda:

- zasilanie - projektowane przewody wodociagowe
- zasilanie - projektowane przewody glikolowe z rur PEHD
- powrót - projektowane przewody glikolowe z rur PEHD
- zasilanie - istniejące przewody glikolowe stalowe
- powrót - istniejące przewody glikolowe stalowe
- zasilanie - projektowane przewody instalacji odzysku ciepła
- powrót - projektowane przewody instalacji odzysku ciepła
- przewody - przebieg energetyczny dla agregatu
- fundamenty pod agregat chłodniczy
- kanał technologiczny w budynku

Uwaga: Rysunek rozpatrywać łącznie z opisem technicznym

<b>ŁODOWSKA Hanna Starzyk</b> 09-120 Nowe Miasto, ul. Gościńska 9			
Tytuł projektu:	Projekt powykonawczy kontenerowej amoniakalnej maszynowni chłodniczej z przyłączami do istniejących instalacji dla Centralnego Ośrodka Sportu „TORWAR” w Warszawie Część: Technologiczna		
Tytuł rysunku:	Przekroje A-A i B-B		
Projektant:	inż. Jerzy Cielecki		
Data:	25.08.2016	Skala:	1:50
Nr rysunku:	3	Podpis:	upr. nr 258/81/WMŁ

WYKONANO ZGODNIE  
Z RYSUNKIEM  
I NANIESIONYMI ZMIANAMI



# LEGENDA

- Przewody ssawne par amoniaku
- Przewody tłoczne par amoniaku
- Przewody skroplonego amoniaku
- Przewody olejowe instalacji amoniakalnej
- Przewody stalowe instalacji mroźniowej 35% glikolu etylenowego
- Przewody instalacji chłodzenia skraplacza i odzysku ciepła 35% glikol etylenowy
- Przewody instalacji odzysku ciepła z par przegrzanych
- Przewody rezerwowej instalacji zasilającej z sieci ciepłej
- Przewody wody zimnej i instalacji schładzania adiabatycznego powietrza
- Sprężarka amoniakalna
- Pompy wirowe cyrkulacyjne
- Filtry siatkowe
- Zawory elektromagnetyczne
- Zawory trójdrożne
- Zawory trójdrożne z napędem
- Zawór regulacyjny przepływu
- Zawory zwrotne
- Przepustnice międzykołnierzowe
- Zawory kołnierzowe proste
- Zawory kołnierzowe kątowe
- Zawory kulowe
- Zawory bezpieczeństwa
- Odpowietrznik automatyczny typu SOLAR na glikol
- Czujnik przepływu
- Czujnik ciśnienia
- Czujnik temperatury
- Czujnik temperatury lodu
- Czujnik temperatury gruntu
- Termometr w oprawie
- Manometr centryczny
- Manometr różnicowy
- Naczynie wzbiorcze przeponowe

mgr inż. Przemysław Dorywalski  
Inżynieria budowlana do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr upr. MAZ/0217/PWOS/08  
nr ewid. MAZ/IS/0761/08

inż. JERZY CIELECKI  
upr. projektant w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
Upraw. bud. 258/81/WMt

Uwaga: Rysunek rozpatrywać łącznie z opisem technicznym

<b>LODOWISKA Hanna Starzyk</b> 09-120 Nowe Miasto, ul. Gościńska 9			
Tytuł projektu:	Projekt powykonawczy kontenerowej amoniakalnej maszynowni chłodniczej z przyłączami do istniejących instalacji dla Centralnego Ośrodka Sportu „TORWAR” w Warszawie Część: Technologiczna		
Tytuł rysunku:	Schemat technologiczny amoniakalnej maszynowni chłodniczej		
Projektant:	inż. Jerzy Cielecki upr. nr 258/81/WMt		
Data:	25.08.2016	Skala:	Nr rysunku 4
		Podpis:	