

**Maciej Gurdziel OPTIMUM**  
Ul. Limanowskiego 7 lok.2  
05-825 Grodzisk Mazowiecki  
tel. 500 18 07 19  
mail: mgurdziel@o2.pl  
NIP: 113-183-50-65



## Typoszereg komór klimatycznych oraz środowiskowych

### 1. Komory do badania mrozoodporności z serii KB

Urządzenia badawcze zgodne z obecnymi normami i standardami wykonane przy zastosowaniu trwałych i estetycznych materiałów. Urządzenia z serii KB pozwalają na automatyczne przeprowadzanie procesów badawczych zgodnych z normami:

- PN-88-B06250 -badanie betonu
- PN-EN 1367 -badanie kruszywa
- Pn-EN 1338 - badanie odporności na środki odladzające
- Pn-EN 12371 - badanie kamienia naturalnego
- Pn-B-12016 - badanie cegły ceramicznej pełnej
- Pn-B-19306 - badanie bloczków betonowych
- Pn-B-19307 - badanie pustaków ściennych betonowych

Istnieje możliwość wprowadzenia dodatkowych norm w zakresie parametrów pracy komory

W zamówieniu prosimy określić normy które mają być realizowane przez komorę badawczą. W przypadku ewentualnych późniejszych zmian przebiegu cykli badawczych istnieje możliwość wprowadzenia ich korekt.

#### Parametry techniczne komory badawczej :

- ✓ Wymiary komór badawczych pokazane są na załączonych rysunkach
- ✓ Komora wewnętrzna i zewnętrzna wykonana jest ze stali kwasoodpornej
- ✓ Rama konstrukcyjna w całości ze stali kwasoodpornej
- ✓ Izolację termiczną przestrzeni badawczej zapewniają płyty o gr. 100 mm z rdzeniem poliuretanowym pokrytym obustronnie blachą kwasoodporną
- ✓ Konstrukcja części izolowanej termicznie pozbawiona jest mostków cieplnych
- ✓ Przyłgna pod uszczelką jest grzana obustronnie w celu uniknięcia przymarzania uszczelki oraz wykraplania wilgoci
- ✓ Stabilność temperatury +/-1 °C
- ✓ Zakres temperatur badawczych od -50 °C do +65°C
- ✓ Automatyczne prowadzenie cykli badawczych wg wymogów konkretnych norm lub procedur
- ✓ Rejestracja ilości wykonanych cykli badawczych (z pamięcią w momencie zaniku zasilania)
- ✓ Rejestr zmian temperatury w czasie (graficzna forma wizualizacji z opcją wykonania wykresu)
- ✓ Ciągła cyrkulacja powietrza w zapewnia maksymalną jednorodność rozkładu temperatur (rozptył powietrza od dołu ku górze za pomocą specjalnie ukształtowanego kanału)
- ✓ Woda pracuje w obiegu zamkniętym
- ✓ W fazie mrożenia woda w zbiorniku buforowym jest zabezpieczona przed zamarzaniem
- ✓ Zbiornik buforowy wyposażony jest w stabilizację temperatury
- ✓ Ilość wody w zbiorniku buforowym kontrolują czujniki poziomu wody, które z wyprzedzeniem informują o konieczności uzupełnienia wody

- ✓ Zbiornik buforowy wyposażony jest w układ mieszający zapewniający jednorodność rozkładu temperatury w zbiorniku, aktualna temperatura kontrolowana jest przez czujkę temperaturową (użytkownik ma możliwość bieżącej i historycznej weryfikacji tego parametru)
- ✓ Woda ze zbiornika buforowego jest w sposób automatyczny wlewana do przestrzeni badawczej i dzięki specjalnemu układowi hydraulicznemu jest ciągle mieszana w celu utrzymania jednorodnego rozkładu temperatur w całej
- ✓ Spływ w zbiorniku buforowym umieszczony jest w dnie co ułatwia utrzymanie czystości
- ✓ System automatycznego zamykania i otwierania pokrywy komory
- ✓ Istnieje możliwość zaprogramowania cykli badawczych o innych parametrach niż wynikające z podanych norm i procedur badawczych
- ✓ Załączamy instrukcje obsługi (DTR) w języku polski
- ✓ Zapewniamy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny z czasem reakcji od momentu zgłoszenia usterki do 24 godzin.
- ✓ Zasilanie 400V, 50Hz
- ✓ Komory posiadają certyfikat CE

Nad przebiegiem cykli badawczych czuwa mikroprocesorowy swobodnie programowalny sterownik typu PLC wraz z oprogramowaniem wizualizującym. System wizualizacji poprzez panel operatorski (kolorowy ekran dotykowy) podaje informacje o procesie na ekranie. Wizualizacja stanu procesu technologicznego na ekranie może zawierać między innymi:

- schemat technologiczny komory i jej podzespołów
- stany napędów
- wartości pomiarów i parametrów technologicznych
- stan procesu i stany alarmowe

Oprogramowanie gwarantuje laborantowi prostą i wygodną obsługę maszyny badawczej poprzez intuicyjne zmiany parametrów badawczych takich jak: temperatura, czas, ilość cykli badawczych. W trakcie realizacji procesu badawczego rejestrowane są dane wynikowe. Program zapewnia możliwość dalszej obróbki danych w formie tabelarycznej lub graficznej (przenoszenie danych za pomocą pendrive'a w formacie excela).

**Uwaga :**

Ostateczna forma raportowania i sposób wizualizacji powinny zostać uzgodnione w trakcie realizacji oferty.

Każdą komorę, niezależnie od wariantu, możemy zaproponować razem z transportem, uruchomieniem i przeszkoleniem personelu.

Uwaga:

Zagadnienie przygotowania próbek w warunkach laboratoryjnych i ich kondycjonowanie nie wchodzi w skład niniejszej oferty. Polecamy więc komory klimatyczne realizujące to zadanie, znajdujące się w naszej ofercie.

Warunki realizacji:

**Termin realizacji:** od 4 tygodni od otrzymania zadatku

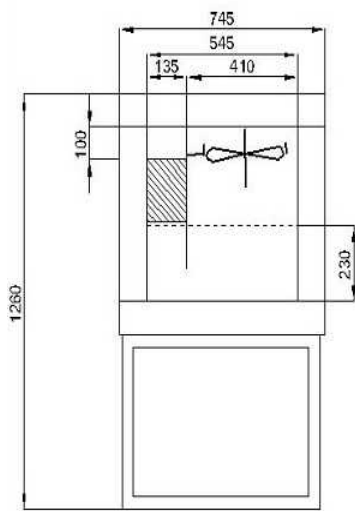
**Gwarancja:** 24 miesiące

Jesteśmy otwarci na wszelkie Państwa sugestie odnośnie specyfikacji technicznej ewentualnego zamówienia jak i warunków finansowych.

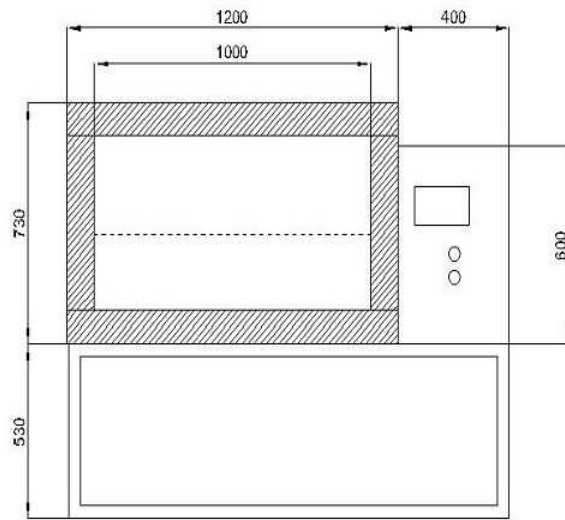
# Komora do badania mrozoodporności o głębokości 745mm

## Typ KB – 24 (24próbki)

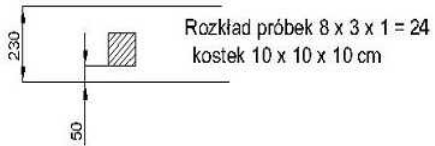
Obudowa



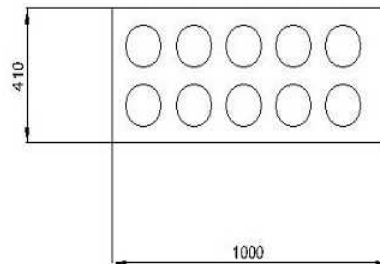
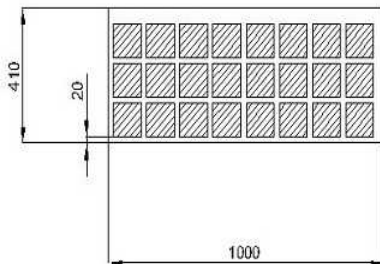
WIDOK Z BOKU



WIDOK Z PRZODU

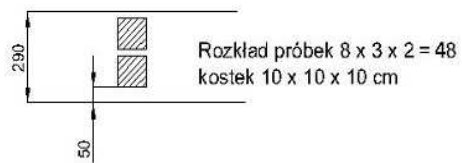
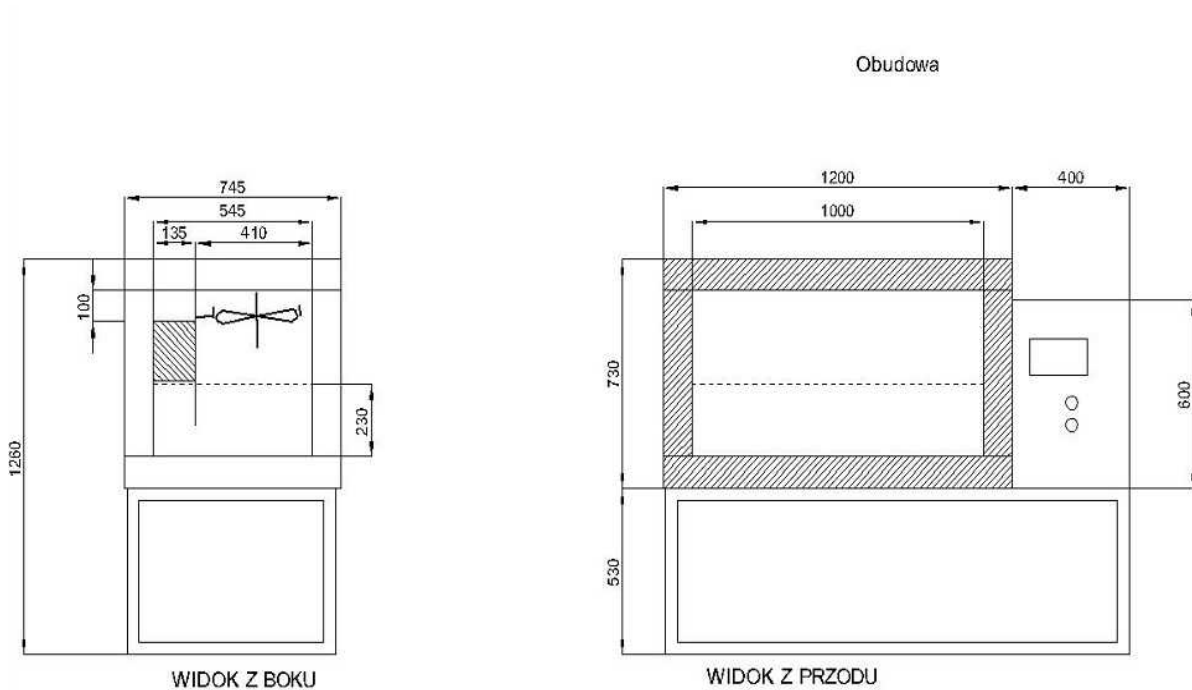


Rozkład pojemników na kruszywa  
2 x 6 = 12 pojemników

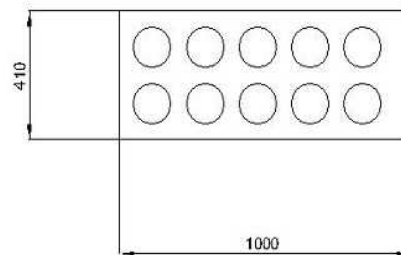
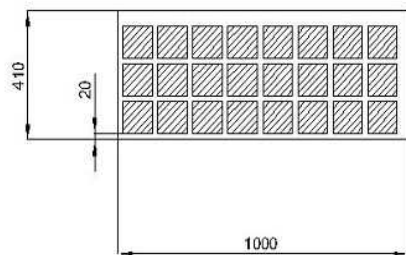


# Komora do badania mrozoodporności o głębokości 745mm

## Typ KB - 48 (48próbek)

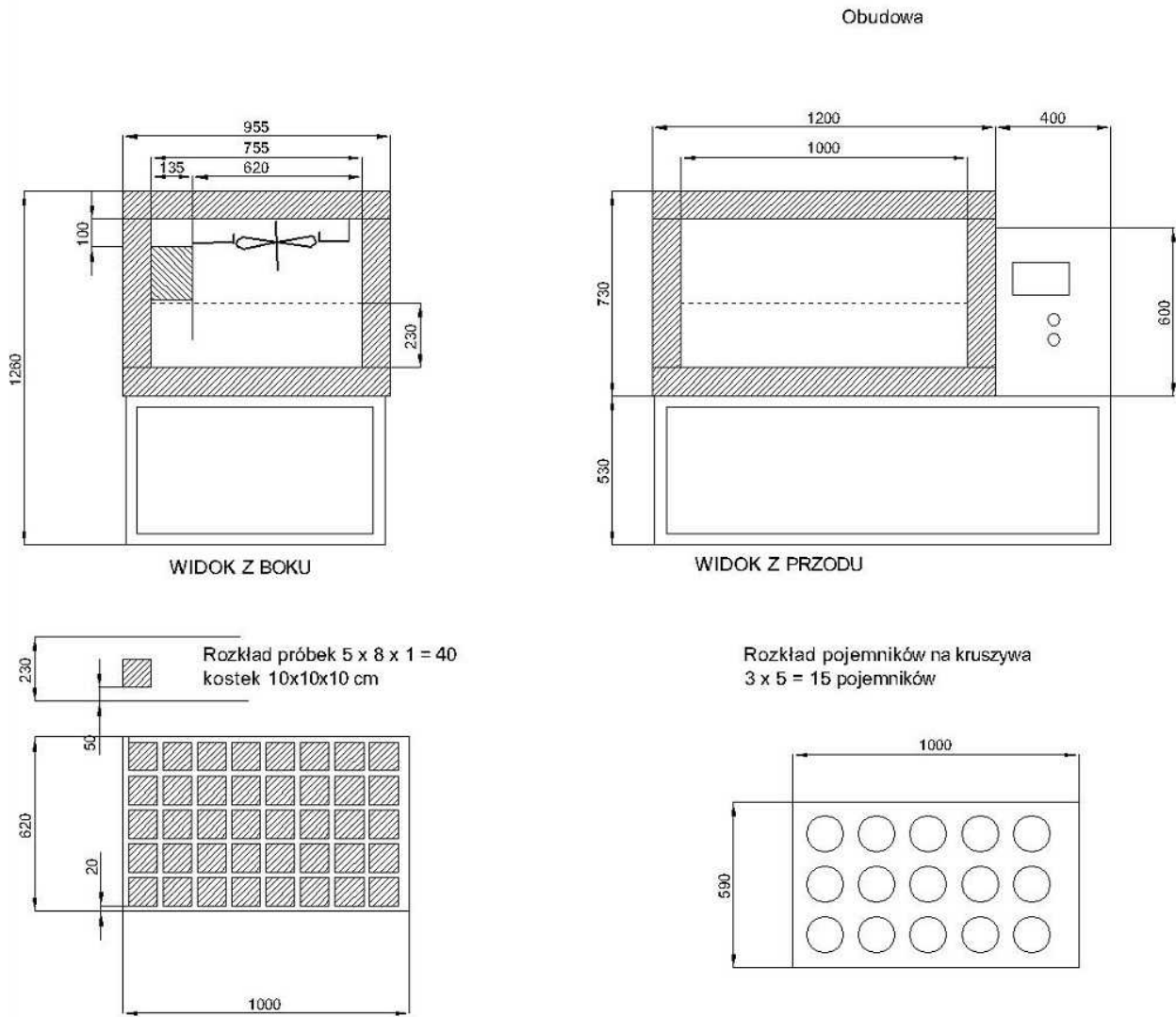


Rozkład pojemników na kruszywa  
 $2 \times 6 = 12$  pojemników



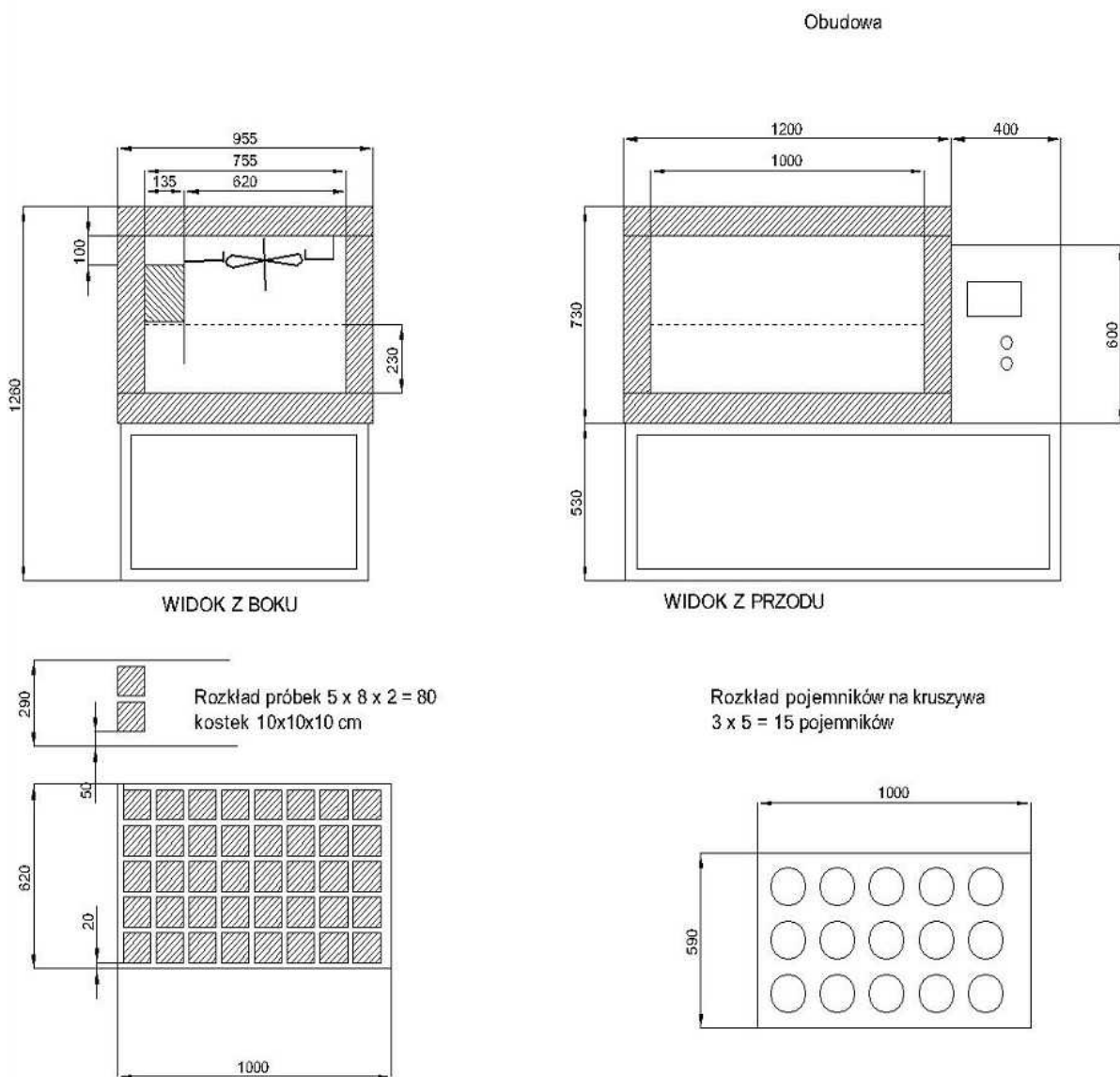
# Komora do badania mrozoodporności o głębokości 955mm

## Typ KB – 40 (40 próbek)



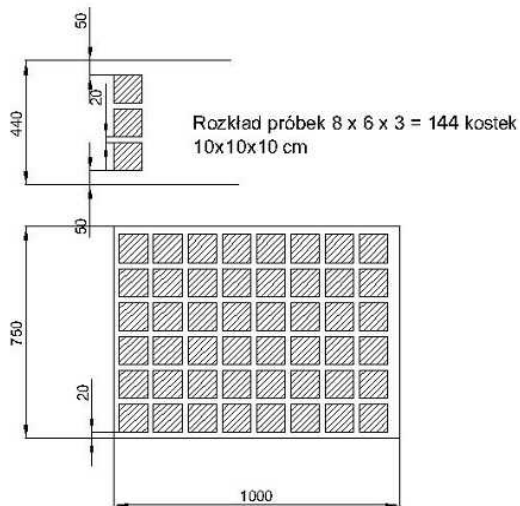
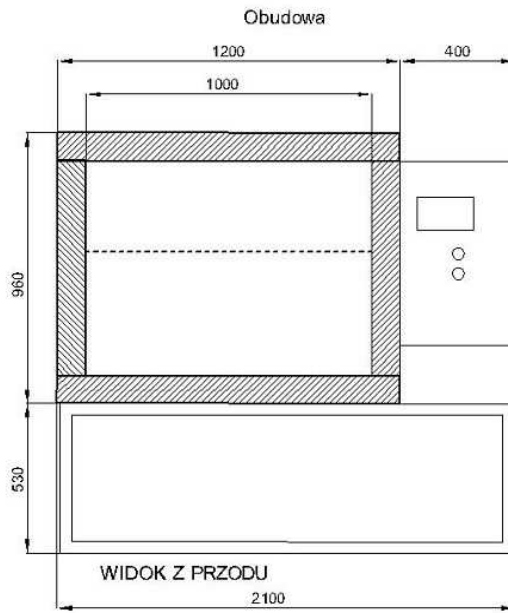
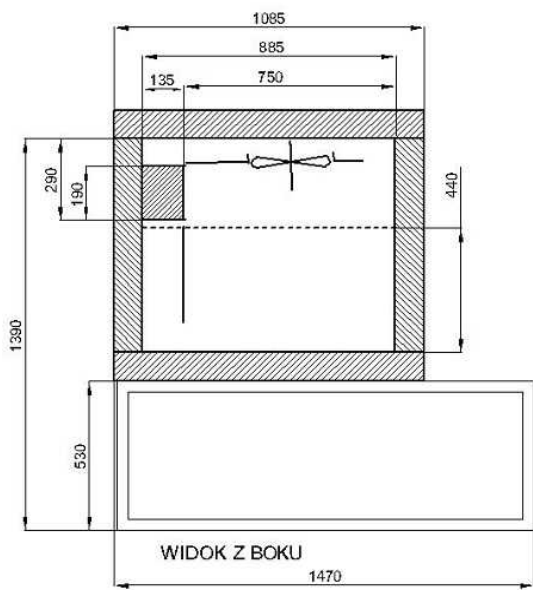
# Komora do badania mrozodporności o głębokości 955mm

## Typ KB – 80 (80 próbek)

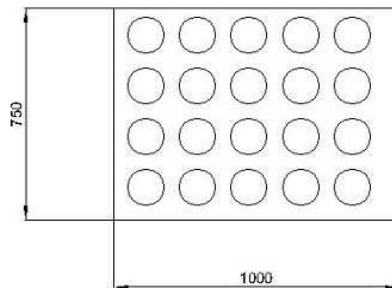


# Komora do badania mrozoodporności o głębokości 1470mm

## Typ KB – 144 (144 próbki)

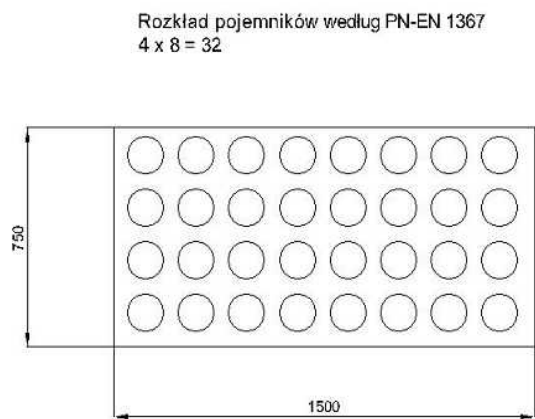
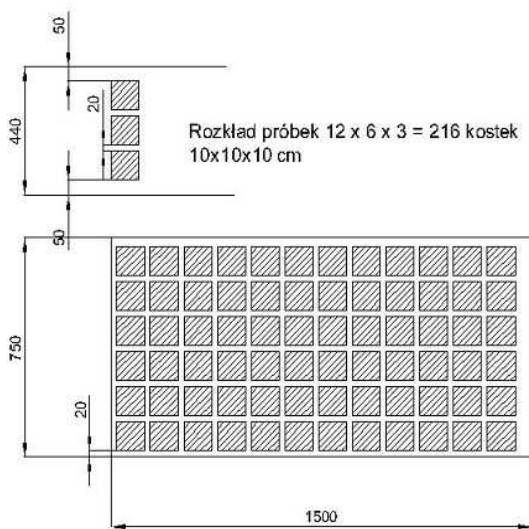
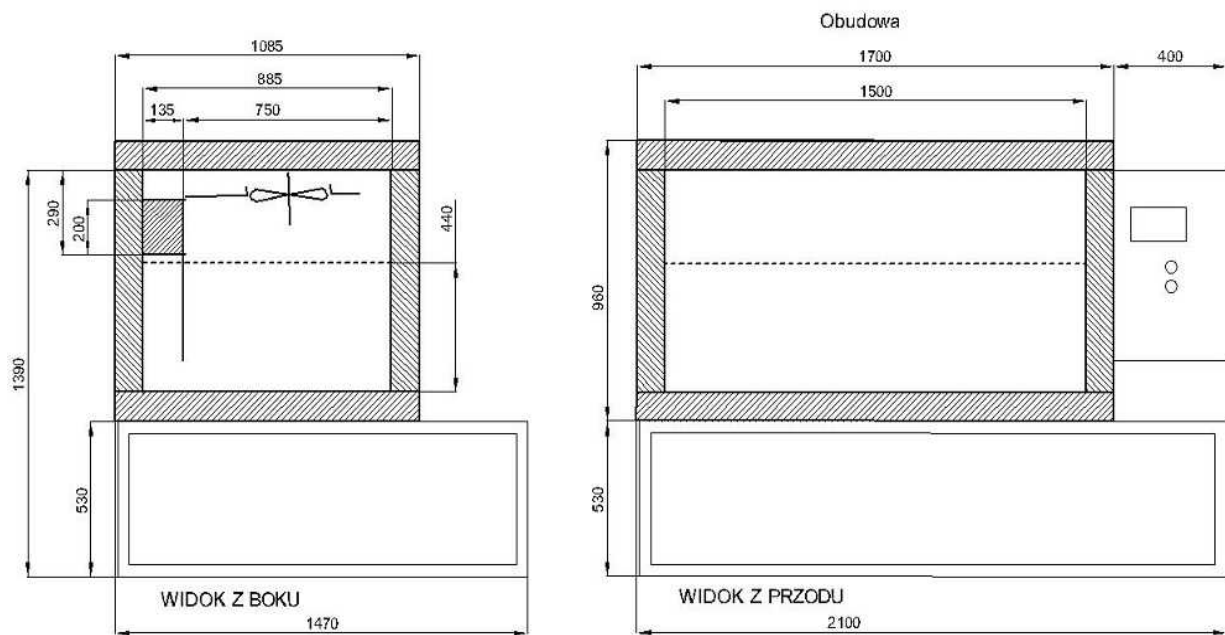


Rozkład pojemników według PN-EN 1367 4 x 5 = 20



# Komora do badania mrozoodporności o głębokości 1470mm

## Typ KB – 216 (216 próbek)





Przykłady zrealizowanych komór do badania mrozoodporności



## 2. Komory klimatyczne do próbek betonowych – seria **KK** i **KKRH**

Komory klimatyczne z serii **KK** umożliwiają testowanie materiałów budowlanych w zmiennych warunkach klimatycznych (w tym zamrażanie/rozmarzanie) zgodnie z obowiązującymi normami. Urządzenia w wersji **KKRH** posiadają dodatkowo regulację wilgotności. Wszystkie komory klimatyczne zawierają bezpieczny dla środowiska czynnik chłodniczy oraz cichutki i ergonomiczny agregat umieszczony na górze urządzenia. Szafa model **KK-650** dostępna również w opcji z przeszklonymi drzwiami zewnętrznymi jako wersja **KK-650S**.



### Parametry i dane techniczne komór badawczych z serii **KK** :

- ✓ Pojemność komory badawczej w zależności od modelu **650/900/1300I**
- ✓ Komora wewnętrzna i obudowa zewnętrzna wykonana jest ze stali nierdzewnej
- ✓ Konstrukcja części izolowanej termicznie pozbawiona jest mostków cieplnych
- ✓ Przyłgnia pod uszczelką jest grzana w celu uniknięcia przymarzania uszczelki
- ✓ Komora badawcza wyposażona jest w czujniki temperatury i wilgotności (użytkownik ma możliwość bieżącej i historycznej weryfikacji tych parametrów)
- ✓ Zakres temperatur badawczych od **-27°C do +65°C**
- ✓ Pełna izolacja poliuretanowa 60mm
- ✓ Przyjazny dla środowiska ekologiczny czynnik chłodniczy
- ✓ Super cicha i energooszczędna sprężarka
- ✓ Chłodzenie/grzanie nawiewowe wymuszone jest specjalnym wentylatorem
- ✓ Możliwość uzyskania wilgotności względnej (wersje **KKRH**) od 20% do 95% RH +/- 5%
- ✓ Rejestracja zmian temperatury w czasie (zapis z możliwością wykonania wykresu)
- ✓ Komora jest wyposażona w 5 regulowanych półek (maksymalna ładowność półki 30 kg)
- ✓ Instrukcja obsługi (DTR) oraz certyfikat CE
- ✓ Zasilanie 230V/50Hz

Nad przebiegiem cykli badawczych czuwa mikroprocesorowy swobodnie programowalny sterownik typu PLC wraz z oprogramowaniem wizualizującym.

Istnieje możliwość programowania procedur badawczych w zakresie parametrów pracy komory. System wizualizacji poprzez dotykowy panel operatorski (kolorowy ekran 7") podaje informacje o procesie na ekranie. Wizualizacja stanu procesu na ekranie może zawierać między innymi:

- ✓ schemat technologiczny komory i jej podzespołów
- ✓ stany napędów
- ✓ wartości temperatur i parametrów technologicznych
- ✓ stan procesu i stany alarmowe

Oprogramowanie gwarantuje laborantowi prostą i wygodną obsługę maszyny badawczej poprzez intuicyjne zmiany parametrów takich jak: temperatura, czas, ilość cykli. W trakcie realizacji procesu badawczego rejestrowane są dane wynikowe. Program zapewnia możliwość dalszej obróbki danych w formie tabelarycznej lub graficznej (przenoszenie danych za pomocą pendrive'a w formacie excela).

### Warunki realizacji:

**Termin realizacji:** od 4 tygodni od otrzymania zadatku

**Gwarancja:** 24 miesiące

## Wymiary komór klimatycznych z serii KK

### Modele:

- KK-650** (szafa standardowa)
- KK-650S** (drzwi przeszklone)
- KKRH-650** (z regulacją wilgotności)

- pojemność użytkowa: 650litrów
- waga 130kg
- wymiary zew. (szer. x głęb. x wys.)  
73 x 85 x 213cm



*Komora KK-650*



*Komora KK-650S*

### Modele:

- KK-900** (standard)
- KKRH-900** (z regulacją wilgotności)

- pojemność użytkowa: 900litrów
- waga 145kg
- wymiary zew. (szer. x głęb. x wys.)  
120 x 75 x 195cm



*Komora KK-900*

### Modele:

- KK-1300** (standard)
- KKRH-1300** (z regulacją wilgotności)

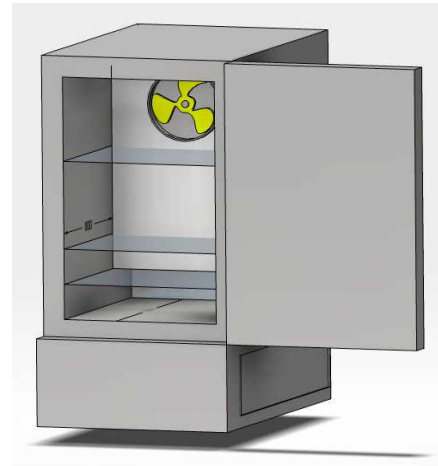
- pojemność użytkowa: 1300litrów
- waga 195kg
- wymiary zew. (szer. x głęb. x wys.)  
132 x 85 x 213cm



*Komora KK-1300*

### 3. Komory do badania karbonatyzacji (CO<sub>2</sub>) seria **KK-CO**

Karbonatyzacja to utrata pH w czasie gdy gaz CO<sub>2</sub> reaguje z wilgotnością zawartą w próbkach betonu, tworząc kwaśną atmosferę. Proces ten zachodzi nieustannie i wpływa na żelbet oraz powoduje korozję stali. W wyniku tego procesu struktury materiałów mogą ulec poważnemu uszkodzeniu. Testy procesu karbonatyzacji są przeprowadzane w zmodyfikowanych komorach z detektorem/analizatorem CO<sub>2</sub> z możliwością wykrycia stężenia CO<sub>2</sub> w różnych zakresach temperatury i wilgotności. Komory są wytwarzane z wytrzymałego stopu stali nierdzewnej, ponieważ gaz powstały w wyniku reakcji jest korozyjny.



Urządzenia badawcze z serii **KK-CO**, wykonane są zgodnie z obecnymi normami i standardami, przy zastosowaniu trwałych i estetycznych materiałów. Komory pozwalają na automatyczne przeprowadzanie procesów badawczych, zgodnych szeroko pojętymi potrzebami.

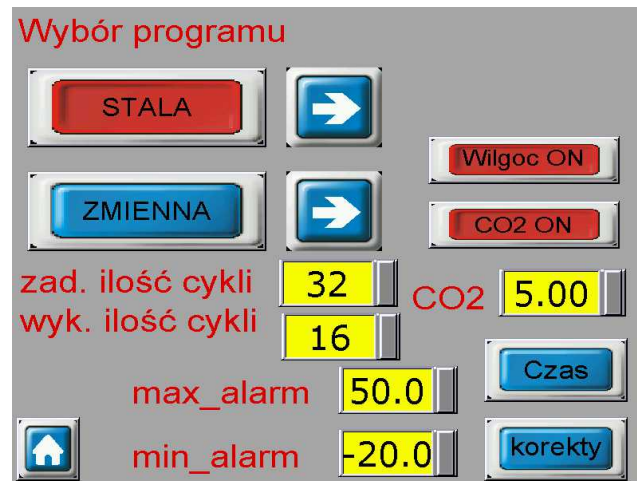
W bloku maszyny znajdują się wszystkie, niezbędne elementy składowe, służące ciągłej, niezakłóconej pracy urządzenia. Są to najwyższej jakości elementy wykonawcze: agregat chłodniczy, nawilżacz, osuszacz, zawory, elementy elektryczne. Maszyna posiada cały zestaw czujników temperatury wilgotności oraz CO<sub>2</sub>. Próbkę w maszynie umieszczane są na trzech półkach. Półki nie są mocowane na stałe i mogą być przemieszczane wg potrzeb.

Nad przebiegiem cykli badawczych czuwa mikroprocesorowy, swobodnie programowalny sterownik typu PLC. Łączność ze światem zewnętrznym zapewnia kolorowy, dotykowy panel operatorski o przekątnej 7". Wizualizacja stanu procesu technologicznego na ekranie zawiera:

- schemat technologiczny komory i jej podzespołów
- stany napędów
- wartości pomiarów i parametrów technologicznych
- stan procesu i stany alarmowe

Operator może z poziomu panelu operatorskiego zadawać parametry jakie ma realizować maszyna badawcza. Oprogramowanie gwarantuje laborantowi prostą i wygodną obsługę maszyny badawczej poprzez intuicyjne zmiany parametrów badawczych takich jak: temperatura, wilgotność, zawartość CO<sub>2</sub> w powietrzu komory, czas. W trakcie realizacji procesu badawczego rejestrowane są dane wynikowe. W przypadku realizowania programu o zadanych parametrach : temperatura, wilgotność, skład CO<sub>2</sub>, w pierwszej kolejności uzyskuje się zawartość CO<sub>2</sub>, następnie ustalana zostaje temperatura a w dalszej kolejności wilgotność. Dodatkowo maszyna posiada 6 kanałowy rejestrator temperatury.

Poniżej przedstawiono przykładowe zrzuty z operatorskiego ekranu dotykowego.



Panel operatorski – tu ustawiamy parametry z jakimi ma pracować maszyna

The screenshot shows a data registration panel titled "Rejestracja" (Registration). It displays a table with the following data:

	t.z	t.k	w.z	w.k	co2.z	co2.k
14:26:31 04/25/2014	0.0	38.5	0.0	3.5	0.0	0.7
14:27:33 04/25/2014	0.0	38.4	0.0	3.5	0.0	0.7
14:28:36 04/25/2014	0.0	38.4	0.0	3.6	0.0	0.6

Below the table, there are three buttons: a home button, "odłącz USB" (Disconnect USB), and "zapisz\_USB" (Save USB).

Panel z podglądem danych rejestrowanych w pamięci

### Parametry techniczne komory

- ✓ Komora badawcza umożliwia jednoczesne badanie do 250 kg próbek.
- ✓ Trzy półki w zestawie każda o nośności 60 kg.
- ✓ Zaczepy do zainstalowania max 10 półek.
- ✓ Wysokość półek regulowana, możliwość zainstalowania większej ilości półek.
- ✓ Komora wewnętrzna i zewnętrzna wykonana jest ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.
- ✓ Rama konstrukcyjna w całości ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.
- ✓ Izolację termiczną przestrzeni badawczej zapewniają płyty o gr. 120 mm z rdzeniem poliuretanowym, pokrytym obustronnie blachą nierdzewną.

- ✓ Konstrukcja części izolowanej termicznie pozbawiona jest mostków cieplnych.
- ✓ Przyłgna pod uszczelką jest grzana obustronnie w celu uniknięcia jej przymarzania.
- ✓ Agregat chłodniczy zintegrowany w obudowę komory chłodzony powietrzem zawiera wszystkie niezbędne elementy zabezpieczające.
- ✓ Ciągła cyrkulacja powietrza zapewnia maksymalną jednorodność rozkładu temperatury (rozptyw powietrza za pomocą specjalnie ukształtowanego kanału), wilgotności i CO<sub>2</sub>.
- ✓ W drzwiach podgrzewane okno.
- ✓ Oświetlenie wnętrza komory.
- ✓ Jeden otwór przepustowy (inspekcyjny).
- ✓ Zasilanie wodą destylowaną (zbiornik na wodę i zbiornik na skropliny w komplecie).
- ✓ Wysokiej jakości czujniki wilgotności temperatury i CO<sub>2</sub> o super stabilności.
- ✓ Alarm optyczny i akustyczny.
- ✓ Urządzenie przeznaczone do pracy ciągłej bez nadzoru, niezależne urządzenie zabezpieczenia nadtemperaturowego, istnieje możliwość ustawienia temperatur granicznych dla konkretnych prób . Po przekroczeniu temperatury granicznej urządzenie automatycznie wyłączy się.
- ✓ Zabezpieczenie hasłem możliwości wprowadzania nastaw przez osoby niepowołane.
- ✓ Automatyczne wyłączenie po wykonaniu programu.
- ✓ Urządzenie wyposażone w układ automatycznego odszraniania.
- ✓ Układ zabezpieczający przed osadzaniem rosy przy zmianie parametrów.
- ✓ Butla z gazem CO<sub>2</sub> w komplecie.
- ✓ Interfejs Ethernet do rejestracji temperatury i wilgotności i CO<sub>2</sub>.
- ✓ Praca cykliczna, opóźniony start programu.
- ✓ Wyświetlanie daty i czasu zegarowego.
- ✓ Wyświetlanie informacji o przerwie w zasilaniu.
- ✓ Meldunki zakłóceń, zapisywanie danych w pamięci.
- ✓ Obsługę poprzez wyświetlane menu, wartości wprowadzone są zapisywane i wyświetlane w określonych pozycjach.
- ✓ Dowolne programowanie cykli badawczych wraz z powtarzaniem.
- ✓ W tabelach programowych wywołanie 20 tabel programowych z max. 20 grupami
- ✓ Przejrzyste wyświetlanie parametrów zadajnik czasowy dla zadanych wartości temperatur i wilgotności i CO<sub>2</sub>.
- ✓ Załączamy instrukcję obsługi (DTR) w języku polskim.
- ✓ Zapewniamy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny z czasem reakcji od momentu zgłoszenia usterki do 24 godzin.
- ✓ Kalibracja w dwóch punktach temperatury i wilgotności.

Wymiary zewnętrzne 910mm x 1400 x 1800mm

Wymiary komory roboczej 670mm x 600 x 1020mm (tj. 400 litrów)

Zakres temperatur od -25do 100 °C

Zakres temperatur z CO<sub>2</sub> od 5 do 80 °C

Zakres pracy z wilgotnością od 10 do95 °C

Zakres wilgotności od 10 do 95% (w zależności od temperatury)

Zakres regulacji i utrzymania CO<sub>2</sub> 0 -10%(możliwość pracy w innym zakresie)

Zakres pomiarowy CO<sub>2</sub> od 0 do 10%

Zasilanie 400V/ 50Hz 4kW

Waga 450kG



Przykładowa realizacja komory do badania karbonatyzacji – seria **KK-CO**



## 4. Komory klimatyczne laboratoryjne z serii **KL** i **KLN**

Komory laboratoryjne do badań środowiskowych z serii **KL** nadają się doskonale do testowania materiałów w zmiennych warunkach klimatycznych, szczególnie kiedy wymagana jest wysoka dokładność regulacji parametrów środowiska. Dosyć wysokie szybkości zmian temperatury umożliwiają badania zgodnie z normami.

Komory laboratoryjne z serii **KL** pozwala uzyskać wymagające profile temperaturowe w zakresie od -30 °C lub w wersji **KLN** od nawet -50 °C do 90 °C.

Komory klimatyczne serii **KL** i **KLN** umożliwiają nie tylko testowanie materiałów w tym zakresie temperatury, lecz także regulację wilgotności w zakresie od 10 do 98% wilgotności względnej.

Powyższe komory wyposażone są w nawilżacz parowy który jest optymalny ze względu na brak zakłóceń ultradźwiękowych.

Najnowsza wersja komór serii **KL** i **KLN** zawiera nowy kontroler z kolorowym, dotykowym ekranem, interfejs Ethernet umożliwiający zdalne sterowanie i monitorowanie komory przez internet oraz interfejs USB przeznaczony do transferu danych.

Operator może z poziomu panelu operatorskiego zadawać parametry jakie ma realizować maszyna badawcza. Oprogramowanie gwarantuje laborantowi prostą i wygodną obsługę maszyny badawczej poprzez intuicyjne zmiany parametrów badawczych takich jak: temperatura, wilgotność oraz czas. W trakcie realizacji procesu badawczego rejestrowane są dane wynikowe.

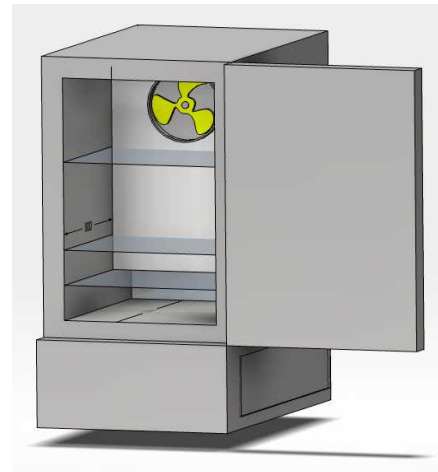
Wizualizacja stanu procesu technologicznego na ekranie zawiera:

- schemat technologiczny komory i jej podzespołów
- stany napędów
- wartości pomiarów i parametrów technologicznych
- stan procesu i stany alarmowe

Komora wykonana jest z wysokostopowej, wyjątkowo odpornej na korozję stali nierdzewnej zgodnej z DIN (1.4404). W urządzeniu osiągnięto najwyższy poziom dokładności sterowania dzięki doskonałej koordynacji klimatyzacji, technologii chłodzenia i sterowników czuwających nad pracą całości.

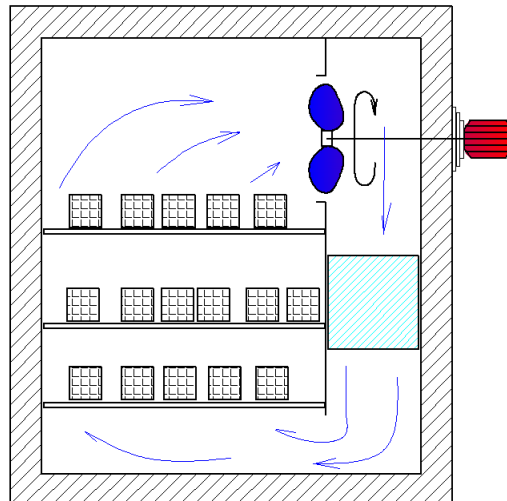
W bloku komory znajdują się wszystkie, niezbędne elementy składowe służące ciągłej, niezakłóconej pracy urządzenia. Są to najwyższej jakości elementy wykonawcze: agregat chłodniczy, nawilżacz, osuszacz, zawory, elementy elektryczne. Maszyna posiada cały zestaw czujników temperatury i wilgotności. Próbkę w maszynie umieszczane są na trzech półkach. Półki nie są mocowane na stałe i mogą być przemieszczane według potrzeb.

Możliwe jest także w opcji wbudowanie w drzwi komory specjalnego okna z podświetleniem.





W trakcie wielu doświadczeń dobrano optymalny kształt kanałów powietrznych oraz konstrukcji wentylatora w celu zapewnienia jednorodności parametrów w całej przestrzeni komory roboczej.



*Schemat ruchu powietrza w komorach serii KL i KLN*

W wyniku szeregu prób i testów dobrano optymalne półki minimalizujące poziom zakłóceń w strumieniach powietrza omiatającego wnętrze komory.



*Ażurowa półka umożliwiająca niezakłócony ruch powietrza*

## Parametry i dane techniczne komory:

- ✓ Komora badawcza umożliwia jednoczesne badanie do 300 kG próbek.
- ✓ Trzy półki w zestawie każda o nośności 60 kG.
- ✓ Zaczepy do zainstalowania max 10 półek.
- ✓ Wysokość półek regulowana, możliwość zainstalowania większej ilości półek.
- ✓ Wnętrze i obudowa zewnętrzna wykonana jest ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.
- ✓ Rama konstrukcyjna w całości ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.
- ✓ Izolację termiczną przestrzeni badawczej zapewniają płyty o gr. 100 mm z rdzeniem poliuretanowym, pokrytym obustronnie blachą nierdzewną.
- ✓ Konstrukcja części izolowanej termicznie pozbawiona jest mostków cieplnych.
- ✓ Obszar pod uszczelką jest grzany obustronnie w celu uniknięcia przymarzania uszczelki.
- ✓ Agregat chłodniczy zintegrowany w obudowę komory chłodzony powietrzem zawiera wszystkie niezbędne elementy zabezpieczające.
- ✓ Cyrkulacja powietrza zapewnia maksymalną jednorodność rozkładu temperatury (rozpływ powietrza za pomocą specjalnie ukształtowanego kanału).
- ✓ W drzwiach podgrzewane okno.
- ✓ Oświetlenie wnętrza komory.
- ✓ Jeden otwór przepustowy (inspekcyjny).
- ✓ Zasilanie wodą destylowaną (zbiornik na wodę i skropliny w komplecie urządzenia).
- ✓ Zastosowano wysokiej jakości czujniki wilgotności oraz temperatury.
- ✓ Alarm optyczny i akustyczny.
- ✓ Urządzenie przeznaczone do pracy ciągłej bez nadzoru, niezależne urządzenie zabezpieczenia nadtemperaturowego, istnieje możliwość ustawienia temperatur granicznych dla konkretnych prób.
- ✓ Zabezpieczenie hasłem możliwości zmiany przez osoby niepowołane.
- ✓ Automatyczne wyłączenie po wykonaniu programu.
- ✓ Urządzenie wyposażone w układ automatycznego odszraniania.
- ✓ Układ zabezpieczający przed osadzaniem rosy przy zmianie parametrów.
- ✓ Interfejs Ethernet do rejestracji temperatury i wilgotności.
- ✓ Wyświetlanie daty i czasu zegarowego.
- ✓ Meldunki zakłóceń, zapisywanie danych w pamięci.
- ✓ Obsługę poprzez wyświetlane menu, wartości wprowadzone są zapisywane i wyświetlane w określonych pozycjach.
- ✓ Dowolne programowanie cykli badawczych wraz z powtarzaniem.
- ✓ W tabelach programowych wywołanie 20 z max. 20 grupami wartości zadanych.

Wymiary zewnętrzne 910mm x 1400 x 1800mm

Wymiary komory roboczej 670mm x 600 x 1020mm (tj. 400 litrów)

Zakres temperatur od -30 do 90°C (wersja KLN od - 50°C)

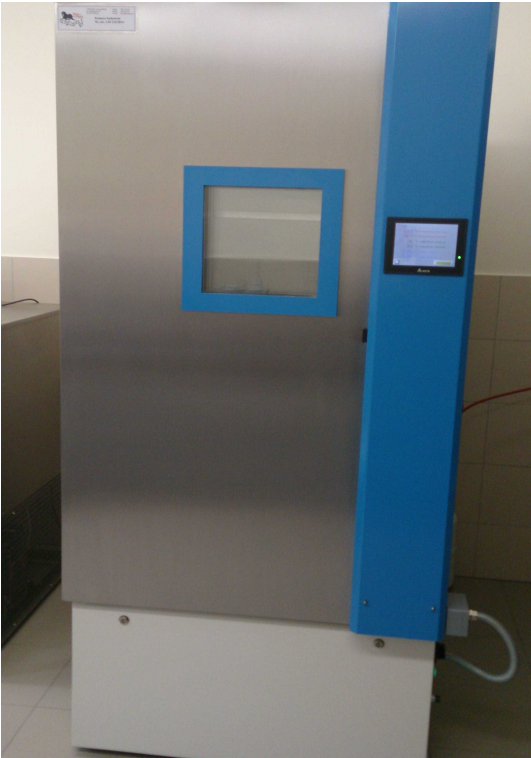
Zakres pracy z wilgotnością od 10 do 90 °C

Zakres wilgotności od 10 do 95% (w zależności od temperatury)

Zasilanie 400V/ 50Hz 4kW

Waga 440kG

Przykłady realizacji komór klimatycznych z serii KL



## 5. Komory klimatyczne stacjonarne/modułowe – seria **KM**

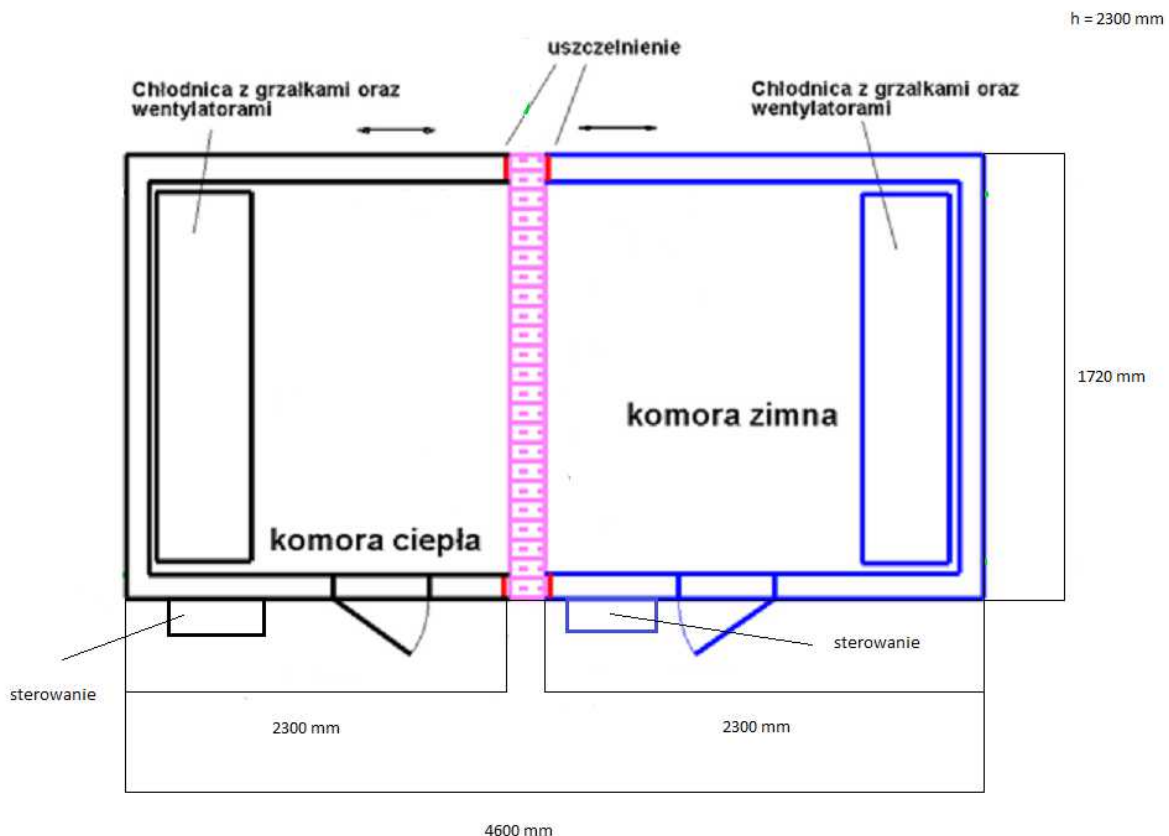
Komory klimatyczne modułowe służą przede wszystkim do badań ciepło-zimno lub ciepło-zimno-wilgotność, rozmaitych materiałów wg szeregu norm.

Przeznaczone są głównie do wykonywania testów na próbkach o dużych i bardzo dużych rozmiarach. Komory wykonane są z wymiennych paneli, więc ich konstrukcja jest w pełni dostosowana do potrzeb klienta, a co tym idzie także zakres pojemności komór roboczych dopasowany jest do wymagań użytkownika. W samych komorach zastosowano innowacyjny system zapewniający jednorodny i stabilny rozkład temperatur oraz wilgotności w całej komorze roboczej

Urządzenia te składają się z:

- komory odtwarzającej warunki atmosferyczne zewnętrzne (tzw. zimna)
- komory odtwarzającej warunki atmosferyczne wewnętrzne (tzw. ciepła)

Poniżej przedstawiono schemat komory stacjonarnej z przykładowymi wymiarami jakie zastosowano w realizacji u jednego z klientów.



Komory stacjonarne wykonane są standardowo z płyt warstwowych o grubości 100mm pokrytych blachą nierdzewną w środku a na zewnątrz blachą ocynkowaną malowaną farbą polimerową. W obu komorach zastosowano izolowaną, wzmocnioną podłogę o nośności 50 kN/m<sup>2</sup>. Na ścianach umieszczono profilowane kanały umożliwiające optymalny przepływ powietrza wymuszany przez wentylatory o wysokiej sprawności energetycznej i odporności na zmienne i duże zmiany temperaturowo-wilgotnościowe. W kanałach o szerokości 300 mm wewnątrz komory usytuowano również lamelowy wymiennik ciepła oraz układ susząco-nawilżający. W dolnej części komory umieszczono zasyfowany spływ odprowadzający nadmiar skroplonej wilgoci. Dostęp do przestrzeni badawczej możliwy jest przez drzwi wyposażone w uszczelkę i specjalne zamknięcia śluzowe zapewniające doszczelnienie. W miejscu styku uszczelki z przylgnią zatopiony jest przewód grzewczy zapobiegający przymarzaniu uszczelki i skraplaniu wilgoci zawartej w powietrzu. Całość konstrukcji izolującej przestrzeń badawczą pozbawiona jest mostków cieplnych, co zapobiega przemarzaniu i podnosi sprawność energetyczną. Za przestrzenią badawczą zlokalizowane są pozostałe elementy wykonawcze służące do realizacji zmiennych warunków cieplno-wilgotnościowych (agregat chłodniczy, grzałki, pompa, automatyka sterująca). Urządzenia są zasilane poprzez dwie skrzynki elektryczne. Całość procesów jest kontrolowana przez sterowniki typu PLC wykorzystujące procedury PID. Nadzorowanie całości oraz sterowanie pracą komory odbywa się za pomocą kolorowych paneli dotykowych 7 cali". W panelach sterujących dokonywana jest również rejestracja wszystkich parametrów urządzenia – dane te są dostępne jako pliki w formacie „EXCEL”.

**Komora zimna** wraz z konstrukcją jest przytwierdzana na stałe do posadzki pomieszczenia. Pomędzy komorami znajduje się otwór o wymiarach 1000 x 1500 mm.

Parametry komory:

- Wymiary zewnętrzne 1720 (szer.) x 2300 (długość) x 2300 (wysokość) mm
- Zakres temperatur -30°C do +70°C.
- Zakres wilgotności 10 - 98 % ( wilgotność regulowana powyżej 20°C )
- Stabilność utrzymania temperatury w czasie 1,5°C
- Stabilność utrzymania wilgotności w czasie 4%
- Pomiar temperatury z rozdzielczością 0,1°C
- Pomiar wilgotności z rozdzielczością 0,1%
- Dotykowy panel sterujący z wyświetlaczem aktualnych i zadanych parametrów pracy komory wraz z rejestracją. Wykorzystuje procedury PID.
- Zasada pomiaru wilgotności we wnętrzu komory zorganizowana w oparciu o czujnik pojemnościowy o bardzo dużej stabilności tak aby system nie wymagał obsługi,
- Urządzenia zabezpieczające przy pracy ciągłej komory bez nadzoru: niezależne zabezpieczenie nadtemperaturowe, ustawienie granicznych temperatur dla badanych prób, zabezpieczenie programu przed zanikiem zasilania, elektroniczna blokada wprowadzanych danych, automatyczne wyłączenie po zakończeniu programu
- Zasilanie przefiltrowaną wodą
- Układ zabezpieczający przed osadzaniem rosy na elementach podczas zmian temperatury
- Układ chłodniczy: chłodzony powietrzem, bez użycia wody bieżącej, wydajny hermetyczny, układ zabezpieczający kompresor przed przeciążeniem oraz przegrzaniem
- Programowanie temperatury i wilgotności w 99 krokach czasowych

- Komora wyposażona w 48 termopar do montażu w ścianie i na jej powierzchni
- Możliwość późniejszej zmiany ustawień komory, wgrania nowych norm badawczych, procedur automatycznych
- Zasilanie 400V 50Hz
- Moc zainstalowana 9 kW, Średnia moc chwilowa 3kW

**Komora ciepła** wraz z całą konstrukcją jest umieszczana na kółkach. To rozwiązanie pozwala na niezależną pracę komór, a także na wygodne umieszczenie przedmiotu badania między nimi. Pomiedzy komorami wykonywany jest otwór o wymiarach 1000 x 1500 mm. Miejsce to zaopatrzone zostało w system uszczelek.

Parametry komory:

- Wymiary zewnętrzne 1720 (szer.) x 2300 (głębokość) x 2300 (wysokość) mm
- Zakres temperatur +10°C do +70°C.
- Zakres wilgotności 10- 98 % ( wilgotność regulowana powyżej 20°C )
- Stabilność utrzymania temperatury w czasie 1,5°C
- Stabilność utrzymania wilgotności w czasie 4%
- Pomiar temperatury z rozdzielczością 0,1°C
- Pomiar wilgotności z rozdzielczością 0,1%
- Dotykowy panel sterujący z wyświetlaczem aktualnych i zadanych parametrów pracy komory wraz z rejestracją. Wykorzystuje procedury PID.
- Programowanie temperatury i wilgotności w 99 krokach czasowych
- Każda z komór wyposażona w 48 termopar do montażu w ścianie i na jej powierzchni
- Możliwość późniejszej zmiany ustawień komory, wgrania nowych norm badawczych, procedur automatycznych
- Zasada pomiaru wilgotności we wnętrzu komory zorganizowana w oparciu o czujnik pojemnościowy o bardzo dużej stabilności tak aby system nie wymagał obsługi
- Urządzenia zabezpieczające przy pracy ciągłej komory bez nadzoru: niezależne zabezpieczenie nadtemperaturowe, ustawienie granicznych temperatur dla badanych prób, zabezpieczenie programu przed zanikiem zasilania, elektroniczna blokada wprowadzanych danych, automatyczne wyłączenie po zakończeniu programu
- Zasilanie przefiltrowaną wodą
- Układ zabezpieczający przed osadzaniem rosy na elementach podczas zmian temperatury
- Układ chłodniczy: chłodzony powietrzem, bez użycia wody bieżącej, wydajny hermetyczny, układ zabezpieczający kompresor przed przeciążeniem oraz przegrzaniem
- Zasilanie 400V 50Hz
- Moc zainstalowana 8 kW, Średnia moc chwilowa 3kW

Uwagi:

- Możliwość dostosowania wymiarów komory do wymiarów pomieszczenia w którym ma stać
- Reakcja serwisu do 48h
- Gwarancja 1 rok

Czas wykonania: około 12 tygodni od podpisania umowy

## 6. Wanny do sezonowania próbek z serii **WS**

Wanny z serii **WS** służą do przechowywania i sezonowania próbek betonu w procesie badań laboratoryjnych. Wanny do kondycjonowania próbek mogą zostać wyposażone w automatyczną rejestrację temperatury wg PN-EN 12390-2:2011.

Nad przebiegiem pracy wanny czuwa mikroprocesorowy swobodnie programowalny sterownik typu PLC wraz z oprogramowaniem wizualizującym. System wizualizacji poprzez panel operatorski (kolorowy ekran dotykowy) podaje informacje o procesie na ekranie. Wizualizacja stanu procesu technologicznego na ekranie może zawierać między innymi:

- schemat technologiczny komory i jej podzespołów
- stany napędów
- wartości pomiarów i parametrów technologicznych
- stan procesu i stany alarmowe

Oprogramowanie gwarantuje laborantowi prostą i wygodną obsługę poprzez intuicyjne zmiany parametrów takich jak temperatura i czas. W trakcie realizacji procesu badawczego rejestrowane są dane wynikowe. Program zapewnia możliwość dalszej obróbki danych w formie tabelarycznej lub graficznej (przenoszenie danych za pomocą pendrive'a w formacie excela).

### Opis Techniczny:

- wymiary wewnętrzne wanny: 120x100x75 cm (dł./szer./wys.),
- konstrukcja ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,
- podwójne ściany izolowane materiałem izolacyjnym o grubości 50mm
- wanna umożliwia pielęgnowanie próbek betonowych na dwóch poziomach,
- wyposażenie w ruszt ze stali nierdzewnej kwasoodpornej umieszczony na jej dnie,
- drugi poziom wykonany za pomocą 6 rusztów ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, o nośności min. 50 kg każdy, ułożonych równolegle do krótszego boku wanny i na wysokości ok 25 cm wewnątrz komory licząc od dna,
- możliwość podjechania pod wannę wózkiem paletowym,
- każda wanna posiada pokrywę na zawiasach z zabezpieczeniem przed samoczynnym opadaniem z pozycji otwartej (konstrukcja zawiasów umożliwia łatwe zdjęcie pokrywy),
- otwór o średnicy około 15 mm we frontowej ścianie, do wprowadzania zewnętrznego czujnika temperatury, wraz z zaślepką,
- wanna posiada możliwość termoregulacji za pomocą elektronicznych sterowników temperatury o dokładności  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ , umieszczonych na ścianie frontowej każdej z wanien,
- pompa wyposażona w filtr wewnętrzny, o wydajności min. 1000 l/h, do wymuszenia obiegu wody i zapewnienia równomiernego rozkładu temperatury w wannie,

- zawór spustowy ok.1 cal z szybkozłączką do podłączenia węża, umieszczony od strony frontowej na środku każdej wanny,
- każda wanna wyposażona jest w wąż odpływowy o długości min. 5 m wraz z szybkozłączką,
- spadek dna każdej wanny w kierunku zaworu,
- system chłodząco-grzejny może być w opcji z agregatem na zewnątrz budynku,
- system chłodząco-grzejny umożliwiający utrzymanie stałej temperatury wody w wannie ( $20\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ ) niezależnie od temperatury panującej w pomieszczeniu z wannami,
- zasilanie 230V/ 50Hz, wtyczka pasująca do polskich gniazdek.

### Przykłady realizacji wanien do kondycjonowania próbek z serii **WS**





## 7. Przyczepki do sezonowania próbek z serii **PS**

Przyczepki służą do kondycjonowania oraz transportu próbek betonowych w warunkach optymalnej temperatury oraz wilgotności.

Specjalnie zabudowana przyczepa zapewnia warunki dojrzewania betonu zgodne z normą PN-EN 12390-2.

Komora do próbek zamontowana na przyczepie w całości wykonana jest ze stali nierdzewnej. Układ chłodzenia/grzania utrzymuje wewnątrz komory temperaturę 20 stopni C. Komora zasilana jest napięciem 230V 50Hz, a opcjonalnie możliwe jest zainstalowanie agregatu prądotwórczego w przypadku braku/zaniku źródła zasilania. Ponadto każda komora posiada swój własny rejestrator temperatury.

Dane techniczne przyczepki:

- rama zamontowana na jednej osi
- przystosowana do przewozu 30 form
- DMC 750
- hamulec najazdowy
- resorowane zawieszenie
- możliwość transportu elementów o długości do 1,2 metra
- w bocznych ścianach komory znajdują się podwójne drzwi zamykane na klucz.
- możliwość stosowania zaczepów oraz pasów mocowanych za uchwyty zabezpieczające przed przemieszczaniem form podczas jazdy
- układ poziomowania przyczepy na czterech stabilnych podporach
- koło zapasowe w zestawie
- przyczepa posiada homologację oraz możliwość rejestracji

Przykład zabudowanej przyczepki do sezonowania próbek **PS**



## 8. Komory garownicze z serii KG

**Komory** garownicze to urządzenia przydatne w każdej piekarni, stanowiące duże ułatwienie w całym procesie produkcyjnym. W komarach tego typu produkty przechodzą przez proces garowania w optymalnych warunkach temperatury, wilgotności i cyrkulacji powietrza.

Konstrukcja komory garowniczej wykonana jest z płyt ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z rdzeniem z pianki poliuretanowej o grubości 50 mm wykazujących bardzo dobrą izolacyjność termiczną przez cały okres eksploatacji. Izolacja ze sztywnego poliuretanu ma jeden z najniższych, wśród materiałów termoizolacyjnych, współczynnik przewodzenia ciepła. Dzięki temu skutecznie zatrzymuje ciepło w komorze oraz ułatwia kontrolowanie temperatury wewnątrz. Ponadto wykonanie izolacji ze sztywnego poliuretanu ma tę zaletę, że nie jest on podatny na zagrzybenie i jest odporny na rozwój pleśni. Właściwości te pozwalają na stosowanie pianki poliuretanowej w komorze garowniczej, gdzie wymagane jest spełnienie wysokich standardów higienicznych. Komory garownicze z serii KG umożliwiają zadawanie temperatur w zakresie -20 do +60 stopni. Podwójne drzwi wykonane są z bezpiecznymi szybami klejonymi pozwalającymi obserwować stan produktów wewnątrz oświetlonej komory. Drzwi wyposażone są także we wzmacnione zawiasy, samozamykacze i ergonomiczne uchwyty pozwalające na komfortową obsługę.

Nad przebiegiem warunków klimatycznych czuwa mikroprocesorowy, swobodnie programowalny sterownik typu PLC, który umożliwia precyzyjny nadzór nad procesem mrożenia, spoczynku i garowania ciasta. Łączność ze światem zapewnia kolorowy, dotykowy panel operatorski o przekątnej 7". Wizualizacja stanu procesu technologicznego na ekranie zawiera:

- schemat technologiczny komory i jej podzespołów
- stany napędów
- wartości pomiarów i parametrów technologicznych
- stan procesu i stany alarmowe

W komorach serii KG, ze względu na konieczność utrzymania stosunkowo wysokiej wilgotności względnej we wnętrzu, stosujemy system nawilżania adiabatywnego. Jest to najbardziej ekonomiczne rozwiązanie spośród wszystkich systemów nawilżania, generuje bardzo niskie zużycie energii i jednocześnie wysoką wydajność. Układ adiabatywny w komorze do garowania wykorzystuje energię wysokiego ciśnienia wody wywołanego przez unikalne dysze rozpylające, wytwarzającą drobne, o jednolitej wielkości kropelki mgły. Z uwagi na rozbijanie wody na bardzo małe drobinki cząstek mgły ich odparowanie jest gwałtowne.

W tego typach komorach nie mamy zdefiniowanych konkretnych wymiarów dlatego, że wielkość komory do garowania jest każdorazowo dopasowywana do wymagań i potrzeb zamawiającego co umożliwia z kolei idealne jej dopasowanie do lokalnych warunków. Z tego też powodu praktycznie nie zdarza się abyśmy wykonywali komory o identycznych wymiarach.

Przykładowe zdjęcia zrealizowanej komory do garowania z serii KG

