

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

7. INSTALACJE SANITARNE

7.1. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- zlecenie inwestora
- uzgodnienia z inwestorem i międzybranżowe
- aktualne normy i normatywy

2. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI :

Przedmiotem opracowania są instalacje sanitarne dla przebudowy w/w budynku .
Zakres projektu budowlanego obejmuje :

- instalację wody zimnej ,ciepłej i cyrkulacyjnej
- instalację kanalizacji sanitarnej
- centralnego ogrzewania
- ciepła technologicznego
- wentylacji mechanicznej

3. INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

3.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej

Zimna woda jest doprowadzona do przebudowywanego budynku istniejącym przyłączem wodociągowym $\varnothing 32$ zasilanym z istniejącego wodociągu $\varnothing 150$.

Główny zawór odcinający istniejącą instalację wewnętrzną oraz wodomierz główny umieszczony jest w na ścianie w piwnicy w pomieszczeniu technicznym nr 0/2.

Dla pomieszczeń świetlicy przewiduje się wykonanie nowego odgałęzienia od istniejącej instalacji i zamontowanie wodomierza odliczającego DN20. Wodomierz ten zamontowany będzie w pom. nr 0/4 .

Dla przepływu $q = 1,22 \text{ l/s} = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$ przyjęto wodomierz typu JS 3,5 , DN25 o $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ prod. FWiZ w Toruniu.

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w zestawie kotła olejowego $Q = 80 \text{ kW}$ z podgrzewaczem wody o $V = 300 \text{ l}$, który zamontowany będzie w piwnicy w pomieszczeniu kotłowni nr 0/4 .

Główne przewody rozprowadzające będą prowadzone częściowo w bruzdach pod posadzkami pomieszczeń, częściowo pod stropem, a piony i podłączenia do przyborów w bruzdach ściennych. Na odgałęzieniach od pionów zamontowane będą zawory odcinające kulowe.

Projektowane przewody wody zimnej i ciepłej wykonać z rur polipropylenowych PP-R3, PN16. Przewody i kształtki łączyć za pomocą zgrzewania. Rury mocować do ścian specjalnymi uchwyty. W celu kompensowania wydłużeń cieplnych należy montować przewody na podporach stałych i przesuwnych, a odgałęzienia wykonywać z pozostawieniem ramienia kompensacyjnego. Punkty stałe montować przy każdym odgałęzieniu. Przewody prowadzone w bruzdach podłogowych i ściennych owinać otuliną elastyczną tak by było możliwe swobodne wydłużanie termiczne rur .

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż same rury np. z tworzywa sztucznego.

Instalację wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta rur z PP-R 3 PN16.

Przewody zaizolować termicznie. Przewody wody zimnej zaizolować także w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem pary wodnej. Grubość izolacji dobrać dla odpowiednich średnic i temperatur otoczenia według tabeli producenta.

Po zmontowaniu instalację poddać próbie hydraulicznej.

3.2. Instalacja przeciwpożarowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami p.-poż. zaprojektowano dla świetlicy jeden hydrant $\varnothing 25$ podłączone do projektowanej instalacji wodociągowej wewnętrznej.

Hydrant zamontowany będzie w korytarzu przy drzwiach w szafce hydrantowej o wym. $0,8 \times 0,8$ m usytuowanej na wys. 1,35 m nad podłogą.

Instalację wodociągową zasilającą hydrant wykonać z rur stalowych instalacyjnych ocynkowanych.

3.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z przebudowywanego budynku są odprowadzone nowym przewodem $\varnothing 160$ do istniejącego bezodpływowego zbiornika ścieków.

Ścieki z kuchni będą odprowadzane przez separator tłuszczu zamontowany na zewnątrz budynku. Dla pomieszczeń z urządzeniami sanitarnymi przewiduje się wykonanie nowych pionów, podłączeń i przewodów odpływowych.

Główne przewody odprowadzające prowadzić pod posadzką parteru.

Nowe fragmenty instalacji wykonać z rur PVC do instalacji wewnętrznych.

Na pionach montować rewizje. Oznaczone piony (Rw) wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną. Nie wolno zastępować rur wywiewnych zaworami powietrznymi.

3.3. Instalacja centralnego ogrzewania

Zaprojektowano dla przebudowywanego budynku instalację c.o. wodną pompową z dolnym rozdziałem czynnika grzejnego.

Czynnik grzejny będzie przygotowywany w wiszącym kotle olejowym o mocy $Q = 80$ kW

Zastosowany będzie tradycyjny system rozprowadzenia przewodów polegający na doprowadzeniu czynnika grzejnego do grzejników przewodami ułożonymi przy ścianach nad podłogą i częściowo pod podłogą.

Główne przewody rozprowadzające prowadzić w bruzdach ściennych lub podłogowych.

Elementami grzejnymi będą grzejniki stalowe płytowe Cosmo Nova typu 22KV.

Regulacja instalacji zaworami termostatycznymi prostymi z wstępną regulacją typu RTD-N15 firmy DANFOSS zamontowanymi przy grzejnikach. Przed zamontowaniem tych zaworów instalację przepłukać kilkakrotnie wodą z prędkością $1,5 + 2,0$ m/s.

Odpowietrzenie instalacji automatycznymi zaworami odpowietrzającymi.

Projektowaną instalację wykonać z rur z polipropylenu PP-R 3 stabi PN20 łączonych przez zgrzewanie. Wykonać wg opisu w p. 3.1.

Po zmontowaniu instalację poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,4 MPa.

Przewody centralnego ogrzewania zaizolować termicznie.

3.4. Instalacja wentylacji mechanicznej

Zaprojektowano dla sal nr 1/1, 1/20 oraz pomieszczeń kuchni budynku wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną.

Dla sali nr 1/1 i $L_w = 3750$ m³/h dobrano centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła typu Topvex TR12 HW.

Dla sali nr 1/20 i $L_w = 750$ m³/h dobrano centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła typu MAXI 1100 HW.

Są to centrale z dwoma wentylatorami nawiewnym i wywiewnym, filtrem, wodną nagrzewnicą powietrza, rotacyjnym wodnym wymiennikiem ciepła oraz sterownikiem.

Świeże powietrze zasysane będzie przez czerpnię ścienną, oczyszczone i ogrzane w centrali

Powietrze usuwane będzie doprowadzone do centrali, gdzie na wymienniku będzie wstępnie ogrzewać powietrze zewnętrzne i następnie zostanie usunięte przez system przewodów i wyrzutnię dachową.

Czerpnia powietrza zamontowana będzie 7,0m nad poziomem terenu, na południowo-wschodniej ścianie budynku, a wyrzutnia 10,0 m od czerpni na dachu.

Dla kuchni i $L_w = 1900 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano centralę nawiewną typu TA 3000 HW, oraz wentylator do okapu typu KBT 200DV i wentylator kanałowy typu K 200 M.

Świeże powietrze zasysane będzie przez czerpnię ścienną, oczyszczone i ogrzane w centrali. Powietrze usuwane będzie przez 2 wentylatory wywiewne i następnie zostanie usunięte przez system przewodów i wyrzutnie dachowe.

Czerpnia powietrza zamontowana będzie 7,0 m nad poziomem terenu, na północno-wschodniej ścianie budynku, a wyrzutnie 10,0 m i od czerpni na dachu.

Dla sanitariatów dobrano do wywiewu powietrza wentylatory łazienkowe zamontowane na kratkach, a do nawiewu nawietrzaki samonastawne typu VTK Ø100.

Dobrano urządzenia firmy Systemair.

Transport powietrza przewodami rurowymi giętymi.

Przejścia kanałów przez ścianę uszczelnić miękkim materiałem.

Urządzenia wentylacyjne montować wg ich instrukcji montażu.

Instalacje po wykonaniu powinny być poddane oczyszczeniu i przedmuchaniu. Następnie należy przeprowadzić rozruch i regulację z wykonaniem pomiarów wydajności urządzeń oraz instalacji.

4. KOTŁOWNIA

4.1. Bilans cieplny

Zapotrzebowanie ciepła obiektu :

- | | | |
|---|---|---------|
| - dla potrzeb centralnego ogrzewania | - | 40 kW |
| - dla potrzeb wentylacji mechanicznej (80/60) | - | 45,0 kW |

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb przygotowania ciepłej wody w ogólnym bilansie pominięto

Stąd wymagana moc projektowanej kotłowni:

$$Q_{\text{całk.}} = 40 + 45 \times 0,8 = 76 \text{ kW}$$

4.2. Rozwiązanie projektowe

Zadaniem projektowanej kotłowni będzie dostarczanie ciepła dla potrzeb wentylacji mechanicznej, centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody dla świetlicy wiejskiej w Gniechowicach gmina Kąty Wrocławskie.

Projektuje się wykonanie kotłowni olejowej z niskotemperaturowym kotłem stalowym trójciągowym do pracy z płynnie obniżaną temperaturą typ Logobloc LC o $Q=80 \text{ kW}$ firmy Brotje. Olej opałowy lekki magazynowany będzie w zbiornikach z tworzywa sztucznego firmy SCHUTZ.

Maksymalne parametry pracy instalacji wewnętrznej - 80/60°C. Projektowana instalacja c.o. pracować będzie w układzie zamkniętym zgodnie z PN-99/B-02414. Zabezpieczenie zładu c.o. przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa SYR typ 1915, przed wzrostem objętości wody - za pomocą naczynia przeponowego firmy Reflex typ N.

Podgrzew wody ciepłej w podgrzewaczu pojemnościowo – przepływowym firmy Brotje typ EAS 33 o pojemności 300 l o dużej wydajności ciągłej.

Zabezpieczenie zładu CWU zgodnie z PN-B-02440:1976 przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa typ 2115 SYR.

Zabezpieczenie przed wzrostem objętości wody za pomocą naczynia przeponowego typ D.

4.3. Warunki techniczne pomieszczenia

4.3.1. Kotłownia

Kotłownia będzie zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku.

Ściany wewnętrzne i strop wydzielające kotłownię powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż EI 60, drzwi – EI 30.

Wentylacja kotłowni będzie wykonana jako grawitacyjna, zapewniająca niezbędną ilość powietrza do spalania w kotle oraz warunki sanitarno-higieniczne w pomieszczeniu. Nawiew – poprzez kratkę nawiewną w ścianie zewnętrznej o wymiarach 30x20 cm. Wywiew – istniejącym kanałem wentylacyjnym wyprowadzonym nad dach.

Odprowadzenie spalin z kotła do komina murowanego zabezpieczonego wkładem kominowym z blachy stalowej kwasoodpornej $\varnothing 160$ mm wyprowadzonego nad dach budynku. Wysokość efektywna komina 10 m. Czopuch w pomieszczeniu kotłowni wykonać z elementów dwuwarstwowych ze stali kwasoodpornej z izolacją termiczną. Komin na całej długości zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości 20 mm.

Woda w zładzie c.o. winna odpowiadać wymogom PN-93/C-04607. Doprowadzenie wody do zasilania urządzeń kotłowni oraz odprowadzenie ścieków z istniejącej instalacji wg projektu instalacji wewnętrznej wod-kan. Do kontroli ilości wody uzupełniającej zamontować wodomierz skrzydełkowy produkcji POWOGAZ Poznań typ JS-1,5 o wydajności nominalnej $G = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

W kotłowni zaprojektowano kratkę ściekową $\varnothing 100$ podłączoną do projektowanej studzienki odwadniającej oraz zlew z doprowadzeniem wody zimnej i ciepłej. Ścieki ze studzienki odprowadzić za pomocą pompy odwadniającej do istniejącej kanalizacji sanitarnej budynku lub do najbliższej studzienki kanalizacyjnej.

4.3.2. Magazyn oleju

Zbiorniki paliwa należy zabezpieczyć przed wyciekami oleju poprzez wykonanie wanny szczelnej z powłoką chemoodporną w technologii np. firmy SCHOMBURG

Pomieszczenie magazynu oleju należy wydzielić ścianami o odporności ogniowej EI 120, drzwi – EI 60

Wentylacja pomieszczenia – grawitacyjna. Nawiew poprzez kanał Z-owy w ścianie zewnętrznej budynku o wymiarach 20x20 cm z czerpnią zabezpieczonej żaluzjami i siatką. Wylot sprowadzić nad posadzkę pomieszczenia. Wywiew – kanałem wentylacyjnym wykonanym z rury SPIRO o średnicy 160 mm wyprowadzoną nad dach. Odpowietrzenie zbiorników paliwa – przewód $\varnothing 40$ wyprowadzić nad dach budynku. Zawór do tankowania oleju wyprowadzić na ścianę zewnętrzną budynku i umieścić w szafce zamykanej na klucz.

4.4. Dobór materiału oraz warunki wykonania i montażu

- Przewody c.o. w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 lub rur instalacyjnych średnich PN-74/N-74200 łączonych poprzez spawanie.

- Przewody wody zimnej - z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74200 łączonych na złączki ocynkowane gwintowane.

- Przewody wody ciepłej - z rur stalowych podwójnie ocynkowanych wg PN-74/H-74200 łączonych na złączki ocynkowane gwintowane.

- Przewody olejowe - z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 lub z rur miedzianych twardych łączonych za pomocą lutowania na twardo.

Armatura i osprzęt - wg schematu montażowego. Połączenia przewodów z armaturą wykonać w sposób, wynikający z typu armatury. Połączenia mufowe uszczelnić za pomocą taśmy teflonowej lub przędzy z konopi, połączenia kołnierzone za pomocą uszczelek.

Wszystkie elementy stalowe, a szczególności rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją poprzez naniesienie jednej warstwy podkładowej oraz dwu warstw farby nawierzchniowej. Powierzchnie stalowe przed naniesieniem warstw ochronnych należy starannie oczyścić i odtłuścić.

Przewody wody gorącej centralnego ogrzewania zaizolować otulinami termoizolacyjnymi steinonorm 300 z poliuretanu o grubości 20 mm w płaszczu z folii PCV. Pozostałe przewody – wody ciepłej, zimnej i cyrkulacja zaizolować otuliną termoizolacyjną thermaflex o grubości izolacji 13 mm.

Przewody montować na hakach i uchwytach na wysokości zapewniającej wolny prześwit nad przejściami co najmniej 2,0 m.

Przejścia przewodów przez ściany kotłowni i magazynu oleju wykonać jako p.poż. i uszczelnić masą lub obejmami p.poż. firmy HILTI odpowiedniej do rodzaju przewodu i klasy odporności ogniowej elementu budynku.

4.4. Badania i próby

Po zakończeniu montażu wszystkich elementów kotła, osprzętu i armatury należy przeprowadzić badania polegające na kontroli pracy poszczególnych zespołów:

- płukanie obiegu wodnego zładu kotłowni w układzie otwartym;
- próba szczelności zamontowanych urządzeń na ciśnienie 4,5 bar przy odłączonym naczyniu wzbiorczym;
- sprawdzenie działania układu sterowania.

Po usunięciu zauważonych usterek należy przeprowadzić ruch próbny kotłowni „na gorąco” z udziałem przyszłego użytkownika w ciągu 72 h.

Roboty instalacyjno-montażowe oraz badania i próby wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Zeszyt 6, opracowanie COBRTI „Instal” Warszawa 2003 r.

Przy wykonaniu robót korzystać z materiałów i urządzeń posiadających wymagane atesty i certyfikaty.

5. UWAGI OGÓLNE

- 5.1. Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami tj. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie- tekst jednolity (Dz. U. Nr.75 z 15.06.2002 r. poz. 690)
- 5.2. Montaż i próby instalacji wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr.74 z 1999 r. poz. 836).
- 5.3. Przy wykonaniu instalacji stosować materiały i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania na rynku polskim.
- 5.4. Zgodnie z Prawem budowlanym art. 20 ust.1 pkt 1b ustawy z dn. 7.07.1994r. istnieje wymóg sporządzenia informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanych instalacji.
- 5.5. Dopuszcza się zmiany w stosunku do opracowanej dokumentacji w zakresie art. 36 a ust. 5 pkt. 4 i 5 „Prawo Budowlane” o ile nie spowodują one naruszenia obowiązujących przepisów oraz zasad wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Anna Malczewska

6. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA WODY, CIEPŁA I GAZU

6.1. Zapotrzebowanie wody zimnej

- przepływ obliczeniowy wg PN-92/B-01706

| | n | q _n | n×q _{nzw} | n×q _{czw} | AWs | |
|-------------|----|----------------|--------------------|--------------------|-----|------|
| umywalka | 10 | 0,07 | 0,70 | 0,70 | 0,5 | 5,0 |
| zlew | 4 | 0,07 | 0,28 | 0,28 | 0,5 | 2,0 |
| pisuar | 4 | 0,30 | 1,20 | - | 0,5 | 2,0 |
| płuczka zb. | 9 | 0,13 | 1,17 | - | 2,5 | 22,5 |
| zmywarka | 1 | 0,25 | 0,25 | - | 2,0 | 2,0 |
| | | | 3,60 | 0,98 | | 33,5 |

$$q_o = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682(3,60 + 0,98)^{0,45} - 0,14 = 1,22 \text{ l/s}$$

6.2. Zapotrzebowanie wody ciepłej

$$q_{hmax} = 220 \text{ l/h}$$

$$q_{h\dot{s}r} = 73 \text{ l/h}$$

6.3. Zapotrzebowanie ciepła

- na cele ogrzewania : $Q_{co} = 40000 \text{ W}$
- na cele ciepłej wody $Q_{cwu} = 3650 \text{ W}$
- na cele wentylacji $Q_w = 45220 \text{ W}$

6.4. Ilość ścieków sanitarnych wg PN-92/B-01707

$$q_{\dot{s}c} = K \times (\Sigma AW_s)^{1/2} = 0,7 \times (33,5)^{1/2} = 4,1 \text{ l/s}$$

7. ZESTAWIENIE BILANSOWE

Zapotrzebowanie wody zimnej :

$$q_o = 1,22 \text{ l/s}$$

Zapotrzebowanie wody ciepłej:

$$q_{hmax} = 220 \text{ l/h}$$

Zapotrzebowanie ciepła:

$$Q_{co} = 40000 \text{ W}$$

$$Q_{cwu} = 3650 \text{ W}$$

$$Q_w = 45000 \text{ W}$$

Ilość ścieków sanitarnych

$$q_{\dot{s}c} = 4,1 \text{ l/s}$$

8. OBLICZENIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

8.1. Ilość powietrza wentylującego salę nr 1/1

Niezbędna ilość świeżego powietrza :

$$n = 150 \text{ osób} , q_j = 25 \text{ m}^3/\text{h os}$$

$$L = n \times q_j = 150 \times 25 = 3750 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość ciepła do nagrzewnicy :

$$Q_N = L \times \rho \times c_p \times \Delta t = 3750 \times 1,2 \times 0,24 \times 36 = 38880 \text{ kcal/h} = 45220 \text{ W}$$

Dobrano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła
typu Topvex TR12 HW o $L = 3750 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_N = 23,0 \text{ kW}$, $N = 2 \times 1850 \text{ W}$, 400 V

8.2. Ilość powietrza wentylującego salę nr 1/20

Niezbędna ilość świeżego powietrza :

$$n = 30 \text{ osób} , q_j = 25 \text{ m}^3/\text{h os}$$

$$L = n \times q_j = 30 \times 25 = 750 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość ciepła do nagrzewnicy :

$$Q_N = L \times \rho \times c_p \times \Delta t = 750 \times 1,2 \times 0,24 \times 36 = 7780 \text{ kcal/h} = 9040 \text{ W}$$

Dobrano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła typu MAXI 1100 HW o $L = 750 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_N = 4,5 \text{ kW}$, $N = 2 \times 490 \text{ W}$, 400 V

8.3. Ilość powietrza wentylującego kuchnię nr 1/17

Zyski ciepła od urządzeń pod okapem :

$$\text{taboret gazowy} \quad Q = F \times q_j = 0,6 \times 0,65 \times 2300 = 1050 \text{ kcal/h} = 900 \text{ W}$$

$$\text{patelnia elektryczna} \quad Q = F \times q_j = 0,7 \times 0,6 \times 3200 = 1350 \text{ kcal/h} = 1560 \text{ W}$$

$$2 \text{ kuchenki elektryczne} \quad Q = F \times q_j = 2 \times 0,6 \times 0,6 \times 2300 = 1660 \text{ kcal/h} = 1920 \text{ W}$$

$$\text{Współczynnik jednoczesności} = 0,7$$

$$Q_{z1} = 0,7 \times (1050 + 1560 + 1920) = 3200 \text{ W}$$

Zyski ciepła od ludzi :

$$Q_{z2} = n \times q_j = 2 \times 65 = 130 \text{ W}$$

Zyski ciepła od oświetlenia :

$$F = 28 \text{ m}^2 , N = 30 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{z3} = 0,86 \times N \times F = 0,86 \times 30 \times 28 = 720 \text{ W}$$

Przyjęto wywiew przez okap 80 %

$$L_{ok.} = 0,8 \times Q_{z1} / x c_p \times t = 0,8 \times 3200 / 0,24 \times 1,2 \times (37 - 7) = 1270 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$L_{poz.} = 0,2 \times Q_{z1} + Q_{z2} + 0,25 \times Q_{z3} / 0,24 \times 1,2 \times (35 - 30) = 660 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$L = L_{ok.} + L_{poz.} = 1270 + 660 = 1930 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość ciepła do nagrzewnicy :

$$Q_N = L \times \rho \times c_p \times \Delta t = 1930 \times 1,2 \times 0,24 \times 34 = 18900 \text{ kcal/h} = 21980 \text{ W}$$

$$V = 138 \text{ m}^3$$

$$\Psi = L/V = 1930 / 138 = 14,0 \text{ h}^{-1}$$

Dobrano centralę wentylacyjną nawiewną

typu TA 3000 HW o $L = 1960 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_N = 22 \text{ kW}$, $N = 1080 \text{ W}$, 400 V

Wywiew przez wentylator do okapu typu KBT 200 o $N = 750 \text{ W}$, 230V, oraz wentylator kanałowy typu K200M o $N = 106 \text{ W}$, 230V