



„CAD Bis” Biuro Projektowe
inż. Jacek Wojtakowski

ul. Waryńskiego 2/34
86-300 Grudziądz
tel. kom. 0 501 12 00 57

www.cadbiuro.eu, e-mail: cadbp_bis@onet.eu

NIP: 876-205-09-28



Tom opracowania / Egz **S/5**

Rodzaj projektu

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Wewnętrzne instalacje sanitarne

Nazwa obiektu	Budynek „C” Administracyjny
Adres	dz. nr 30/2, obr. 0161 ul. Ratuszowa 1, Gmina Miasto Grudziądz
Branża	sanitarna
Inwestor	Urząd Miejski w Grudziądzu ul. Ratuszowa 1, 86-300 Grudziądz

Spis zawartości opracowania:

I.	Oświadczenie projektanta
II.	Uprawnienia projektanta + zaświadczenie z izby inżynierów
III.	Opis techniczny
IV.	Rysunki
V.	Warunki i uzgodnienia

Projektant:

Instalacje Sanitarne	tech. Wiesław Schmidt upr. proj. GP.I.7342/26/TO/93, GP.I.7342/126/TO/94
----------------------	---

Opracował:

Instalacje Sanitarne	inż. Jacek Wojtakowski
----------------------	-------------------------------

UWAGA: PROJEKT OBJEKTU PRAWEM AUTORSKI, KOPIOWANIE I WYKORZYSTYWANIE BEZ WIEDZY
I ZGODY AUTORÓW JEST ZABRONIONE
PROJEKT Z PODPISAMI KSEROWANYMI (BEZ PODPISÓW ODRĘCZNYCH) JEST NIELEGALNĄ KOPIĄ

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa projektowania

2. Rozwiązania projektowe

- 2.1 Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania
- 2.2 Wewnętrzna kanalizacja sanitarna
- 2.3 Wewnętrzna instalacja wodociągowa
- 2.4 Wentylacja
- 2.5 Informacja o przewidywanych zagrożeniach dla bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

3. Uwagi realizacyjne

RYSUNKI

SW-01 – Rzut parteru – wewnętrzna instalacja wod.-kan.	skala 1:100
SW-02 – Rzut I piętra – wewnętrzna instalacja wod.-kan.	skala 1:100
SW-03 – Rzut II piętra – wewnętrzna instalacja wod.-kan.	skala 1:100
SW-04 – Rzut parteru – wewnętrzna instalacja c.o.	skala 1:100
SW-05 – Rzut I piętra – wewnętrzna instalacja c.o.	skala 1:100
SW-06 – Rzut II piętra – wewnętrzna instalacja c.o.	skala 1:100
SW-07 – Rozwinięcie wewnętrznej instalacji c.o.	----
SW-08 – Rzut parteru – wentylacja	skala 1:100
SW-09 – Rzut II piętra – wentylacja	skala 1:100

MATERIAŁY DODATKOWE

OBLICZENIA

OPIS TECHNICZNY SANITARNY

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

PN-92/B-01706/Az1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
PN-82/B-02403 Temperatury zewnętrzne
PN-82/B-02402 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynku
PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-EN ISO 10077-1:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i aluzji – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła -
Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN ISO 10077-2:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i aluzji – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła -
Część 2: Metoda komputerowa dla ram.
PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i
elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja
międzywarstwowa - Metody obliczania
Dz.U.03.169.1650 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów
bezpieczeństwa i higieny pracy
PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
PN-83/B-03430/Az3:2000 Zmiana do normy j.w.
Poradnik "Ogrzewanie i wentylacja" EWFE Gdańsk 1994

1. Podstawa opracowania

- Prawo Budowlane,
- Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Rozporządzenie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych,
- Wizja lokalna,
- Uzgodnienia branżowe.

1.1. Założenia ogólne.

Opis techniczny stanowi uzupełnienie, uszczegółowienie informacji zawartych w części rysunkowej dokumentacji wykonawczej. Projekt ten stanowi całość z projektem branży architektoniczno-konstrukcyjnej i powinien być rozpatrywany łącznie.

Z uwagi na poziom uszczegółowienia projektu, dla potrzeb założeń przyjęto konkretne rozwiązania materiałowe w postaci marek i produktów budowlanych jednakże przy zachowaniu parametrów technicznych mogą być stosowane inne materiały - „rozwiązanie równorzędne”.

2. Rozwiązania projektowe

2.1. Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania

Założenia ogólne

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania dwuprzewodowa, z rozdziałem mieszanym o parametrach obliczeniowych 70/50°C.

Źródłem ciepła dla ogrzewania grzejnikowego będzie istniejąca instalacja w obiekcie (zasilanie z węzła cieplnego). Istniejące grzejniki, zawory i orurowanie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do demontażu.

Grzejniki

W projekcie zastosowano grzejniki panelowe typu 33K o wys. 400mm (bocznoszasilane).

Grzejniki należy montować pod parapetami okiennymi i na ścianach bocznych.

Wszystkie grzejniki zawieszać na oryginalnych wspornikach dostarczonych przez producenta grzejników.

Wielkości grzejników zostały opisane w części graficznej projektu.

Przewody

Przewody poziome rozprowadzające medium do poszczególnych pionów oraz pionów instalacji centralnego ogrzewania i rozprowadzenia do grzejników wykonać z rur ze stali węglowej łączonej na wcisk zgodnych z normą UNI PN-EN 10305-3, łączone za pomocą kształtek systemowych z trójnikami ciągnionymi, system wyposażony w

uszczelkę "oring" z kauczuku EPDM (-20st.C/120st.C), PN max 16 bar, wyposażone w "oring" spłaszczony posiadający do 20-25% większą powierzchnię przylegania po zaciśnięciu, z systemem pomiaru niezaciśnięcia kształtki przy próbach szczelności - "oring kropla".

Przewody główne prowadzić pod stropem i na ścianach.

Podejścia do grzejników prowadzić ze spadkiem w kierunku grzejników.

Przy przejściach przewodów przez ściany i stropy należy montować tuleje ochronne.

Tuleje ochronne muszą wystawać z każdej strony ściany i stropu po 2 cm, oraz należy je uszczelnić pianką poliuretanową.

Kierunki spadków przewodów poziomych wykonać do najniższego miejsca, gdzie będą zainstalowane zawory spustowe.

Maksymalny rozstaw obejm dla rur ze stali węglowej:

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [cm]
15	200
20	250
25	300
32	300
40	350
50	400
65	450
80	450
100	500

Armatura

Wszystkie grzejniki panelowe 33K wyposażyć w zawory z nastawą wstępną.

Dla wszystkich zaworów grzejnikowych muszą być głowice tego samego typu, proponuje się zastosowanie głowic z gazowym czujnikiem temperatury (czujnik wbudowany).

Korpusy zaworów do zastosowania w dwururowych instalacjach centralnego lub lokalnego ogrzewania z wymuszonym krążeniem.

Zawory muszą posiadać wbudowany układ ustawiania maksymalnego przepływu wody w następującym zakresie - Rp 1/2": $k_v=0,04-0,60 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przy montażu zaworów nastawa zaworu powinna być ustawiona na N.

Regulacji instalacji centralnego ogrzewania poprzez dokonanie nastaw wstępnych dokonać po wykonaniu prób szczelności.

Pozostałe zawory odcinające, spustowe stosować kulowe, mufowe do wody ciepłej.

Odpowietrzenie

Grzejniki posiadają wbudowany odpowietrznik (fabryczny, ręczny), poprzez który nastąpi odpowietrzenie instalacji podczas jej rozruchu.

Poziomy instalacji zostaną odpowietrzone poprzez zawory odpowietrzające automatyczne (w najwyższych punktach instalacji).

Przed zaworem odpowietrzającym należy zainstalować mufowe zawory kulowe $\phi 10\text{mm}$.

Odwodnienie

Przewody poziome odwadniać należy w najniższym punkcie przewodów poprzez zawory spustowe.

Grzejniki zainstalowane poniżej przewodów zasilających będą odwadniane poprzez zainstalowane korki spustowe w grzejniku.

Izolacje

Przewody poziome prowadzone pod stropem należy izolować termicznie izolacją rozbieralną z łupków izolacyjnych w płaszczu z folii PCV.

Grubość izolacji termicznej dobrać wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [mm] (materiał 0,035 W/(m*K))
1	Rura o śr. wew. do 22 mm	20 mm
2	Rura o śr. wew. od 22 do 35 mm	30 mm
3	Rura o śr. wew. od 35 do 100 mm	Równa śr. wewnętrznej rury
4	Rura o śr. wew. ponad 100 mm	100 mm

5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ścianę lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przed wykonaniem izolacji rury należy oczyścić z brudu.

Regulacja instalacji

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano za pomocą nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych.

Wielkość nastaw wstępnych określono w części graficznej projektu.

Próby i płukania instalacji

Całą instalację centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie 0,4 MPa, oraz próbie na gorąco przy max. parametrach roboczych.

Instalację należy przepłukać strumieniem zimnej wody o prędkości przepływu min. 2 m/s.

Płukanie należy prowadzić do skutku, aż instalacja będzie czysta.

Po przepłukaniu należy dokonać regulacji na zaworach grzejnikowych.

Fakt ten należy odnotować w Dzienniku Budowy.

2.2. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna

Przewody kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy wykonać z rur i kształtek PVC łączonych na kielichy z uszczelkami gumowymi typu wargowego, klasy SN 4 (SDR 41) zgodnie z PN – 81/89203.

Przewody kanalizacyjne prowadzone podposadzkowo należy wykonać z rur i kształtek PVC z litą ścianką łączonych na kielichy z uszczelkami gumowymi typu wargowego, klasy min. SN 8 (SDR 34) zgodnie z PN – 81/89203.

Przewody kanalizacji sanitarnej prowadzone będą w obudowie z płyt gipsowo-kartonowych i podposadzkowo (zgodnie z częścią graficzną projektu i wystrojem wnętrz).

Podejścia do urządzeń sanitarnych należy wykonać jako odgałęzienia od pionu i poziomów kanalizacyjnych o przekrojach zgodnych z wymaganiami tj. dla miski ustępowej $\phi 0,11m$, dla umywalki $\phi 0,05m$.

Piony kanalizacyjne należy usytuować przy ścianach w obudowie rozbieralnej np. z płyt GK.

Na pionach kanalizacyjnych nad posadzką parteru zainstalować czyszczaki ze szczelnym korkiem (typowe rewizje PVC) na wysokości 0,5-1,0m nad posadzką.

Projektowane piony kanalizacyjne k1 o średnicy 0,11m PVC należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć w typową rurę wywiewną $\phi 0,16m$ PVC.

Pozostałe piony kanalizacyjne zakończyć zaworami napowietrzającymi.

Zawór napowietrzający montować co najmniej 30 cm powyżej odpływów.

Poziomy kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy wykonać z rur PVC 0,05m i 0,11m w obudowach rozbieralnych np. z płyt GK z włączeniem do projektowanego poziomu kanalizacyjnego.

Poziomy kanalizacyjne prowadzone podposadzkowo należy wykonać z rur PVC 0,11m i 0,16m z włączeniem do istniejącego pionu kanalizacji sanitarnej.

Minimalne wymiary otworów w stropie dla pionów kanalizacyjnych:

średnica przewodu	wymiary
d=110mm	20x20cm
d=160mm	30x30cm

Minimalne wymiary bruzd dla podejść kanalizacyjnych:

średnica przewodu	wymiary
d=50mm	10x10cm
d=110mm	20x20cm

Urządzenia białego montażu wg projektu branży budowlanej.

Istniejące orurowanie kanalizacji sanitarnej i urządzenia białego montażu w remontowanych pomieszczeniach do demontażu.

2.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa

Instalację zimnej wody, ciepłej wody i cyrkulacji c.w.u. wykonać z rur i złączek PE-Xc.

W miejscach podłączeń baterii i zaworów czterpalnych przewiduje się zastosowanie złączek metalowych gwintowanych – do uszczelnienia łączników gwintowanych stosować taśmę lub pastę teflonową.

Przewody wodociągowe układane w bruzdach ściennych należy montować w izolacji termicznej.

Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1,5 razy większe od ciśnienia roboczego.

Poziome i pionowe przewody należy prowadzić w specjalnie przygotowanych bruzdach, które po zmontowaniu całej instalacji i dokonaniu prób zostaną schowane pod tynk.

Ciepła woda użytkowa zostanie przygotowana w projektowanych przepływowych podgrzewaczach wody.

Wszystkie przewody w i prowadzone po wierzchu ścian należy izolować termicznie izolacją rozbieralną z łupków izolacyjnych w płaszczu z folii PCV.

Wszystkie przewody prowadzone w bruzdach ściennych lub w posadzce izolować termicznie izolacją w postaci otulin z pianki polietylenowej wyposażonej w zewnętrzną powłokę ochronną.

Grubość izolacji termicznej dobrać wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [mm] (materiał 0,035 W/(m*K)
1	Rura o śr. wew. do 22 mm	20 mm
2	Rura o śr. wew. od 22 do 35 mm	30 mm
3	Rura o śr. wew. od 35 do 100 mm	Równa śr. wewnętrznej rury
4	Rura o śr. wew. ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ścianę lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Po połączeniu wszystkich rur instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa.

Po stwierdzeniu, że instalacja jest szczelna można przystąpić do izolowania przewodów oraz do obudowania i przykrywania przewodów.

Maksymalny rozstaw obejm dla rur PE-Xc:

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [cm]
12x2	50
14x2	50
18x2,5	50
25x3,5	80
32x4,4	80
rura pionowa	100

W przypadku układania rur w ścianach grubość tynku powinna wynosić min. 3cm.

Dla wzmocnienia tynku zaleca się stosowanie siatki tynkarskiej.

W przypadku prowadzenia rur w podłodze grubość warstwy betonu nad rurą powinna wynosić minimum 4cm.

Podczas montażu przewodów stosować się do szczegółowych wytycznych producenta systemu.

Średnice przewodów dobrano na podstawie obliczeń zgodnie z PN-92/B-01706/Az1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu i „Poradnika – instalacje wodociągowe, kanalizacyjnej i gazowe” Mariusz Chudzik, Arcady Warszawa.

Minimalne wymiary bruzd dla izolowanych termicznie przewodów instalacji wodociągowej:

średnica przewodu	wymiary
d=15-18mm	60x60mm
d=22mm	80x80mm

Istniejące orurowanie, baterie i zawory wewnętrznej instalacji wodociągowej w remontowanych pomieszczeniach do demontażu.

2.4. Wentylacja mechaniczna

W pomieszczeniach wc zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną w celu okresowego przewietrzania umożliwiającą spełnienie w strefie pracy wymagań jakości środowiska wewnętrznego określonych w przepisach o bezpieczeństwie i higienie pracy.

Dla wentylacji ogólnej w/w pomieszczeń (wydatek powietrza <250m³/h) nie został zastosowany odzysk ciepła (zgodnie z § 151.1 i § 151.7 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”).

Powietrze usuwane będzie kanałami wywiewnymi za pomocą wentylatorów ściennych typu STYL (wielkość wg części graficznej).

Nawiew świeżego powietrza do w/w pomieszczeń będzie realizowany za pomocą typowych kratek nawiewnych instalowanych o dołu drzwi (lub otworów wyrównawczych) i nawiewników instalowanych w górnej ramie okiennej.

2.5. Informacja o przewidywanych zagrożeniach dla bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Dane ogólne.

Przedmiotem opracowania są dane informacyjne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas realizacji i docelowego użytkowania wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Zakres robót dla zamierzenia budowlanego

- wykonanie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania,
- wykonanie wewnętrznej instalacji wod.-kan.
- wykonanie wentylacji.

Kolejność realizacji obiektów

- wykonanie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania,
- wykonanie wewnętrznej instalacji wod.-kan.
- wykonanie wentylacji.

Istniejące obiekty do modernizacji

Nie występuje

Elementy zagospodarowania działki, które stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Nie występuje

Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych

Prace spawalnicze w budynkach prowadzić ze szczególną ostrożnością pod nadzorem użytkownika.

Zabrania się prowadzenia prac spawalniczych w pobliżu elementów palnych.

Występujące materiały palne w pomieszczeniu w trakcie prowadzenia prac spawalniczych należy usunąć.

Instruktaż pracowników

Kierownik budowy musi posiadać budowlane uprawnienia wykonawcze.

Przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych robót każdy pracownik musi odbyć szkolenie bhp na stanowisku pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do prac wykonywanych na instalacjach sanitarnych należy zatrudnić osoby z odpowiednimi kwalifikacjami.

Wyznaczyć bezpośredni nadzór nad pracami niebezpiecznymi.

Instruktaż pracowników winien obejmować w szczególności:

- imienny podział pracy,
- kolejność wykonywania robót,
- wymagania pracowników przy poszczególnych czynnościach,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia bezpośredniego zagrożenia,
- konieczność stosowania środków ochrony indywidualnej.

Sposób przechowywania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych

Do artykułów o pewnym stopniu niebezpieczeństwa używanych w trakcie budowy w określonych technologiach ilościach można zaliczyć rozpuszczalniki, farby chlorokauczukowe, butle gazowe.

Należy je przechowywać w magazynie zgodnie z zaleceniami producenta.

Nie wolno dopuszczać do zanieczyszczenia powierzchni terenu materiałami chemicznymi jak farby, paliwo, smary itp.

Należy stosować ogólnodostępne informacje i instrukcje pisemne, które umożliwią szybki kontakt z odpowiednimi służbami, ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Użytkowanie budowli docelowe

Należy przeprowadzać okresową ogólną kontrolę stanu technicznego instalacji sanitarnych wynikającą z przepisów eksploatacji urządzeń i obiektu budowlanego.

Należy dbać o dobry stan techniczny wykonanych instalacji sanitarnych.

3. Uwagi realizacyjne

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi normami oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" cz.II "Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych", „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wyd. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1996 r.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz.U. Nr 47, poz. 401) stosownie do prowadzonych robót oraz wytycznych i norm stosownie do prowadzonych robót.

Przed rozpoczęciem prac spawalniczych w budynku należy każdorazowo uzyskać pisemną zgodę od właściciela budynku.

Przejścia przewodów instalacji sanitarnych pomiędzy strefami p.poż. wykonać w tulejach p.poż. o klasie odporności odpowiadającej klasie przegród budowlanych.

Zgodnie z Rozporządzenie nr 690 Min. Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 z 2002 r. par 234, przepusty instalacyjne dla przewodów przechodzących przez ściany oddzielenia pożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej jak przegroda.

Dla przewodów o średnicy powyżej 4 cm przechodzących przez ściany i stropy o wymaganej odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 stosować przepusty instalacyjne o klasie odporności ogniowej EI tych elementów.

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych pomiędzy strefami p.poż. stosować klapy p.poż.

Projektant:
tech. Wiesław Schmidt
upr. nr GP.I.7342/26/TO/93
upr. nr GP.I.7342/126/TO/94

Opracował:
inż. Jacek Wojtakowski