

---

Jakub Drewnowski, Aleksandra Gawlik

---



---

## **Podstawy komputerowego wspomaganie projektowania instalacji wodno-kanalizacyjnych**

na bazie oprogramowania ArCADiaSoft z elementami technologii BIM  
do parametrycznego modelowania informacji o budynku

---

Gdańsk 2019

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO  
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ  
*Janusz T. Cieśliński*

RECENZENT  
*Ziemowit Suligowski*

SKŁAD I PROJEKT OKŁADKI  
*Ireneusz Jelonek*

Wydano za zgodą  
Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem  
<http://www.pg.edu.pl/wydawnictwo/katalog>  
zamówienia prosimy kierować na adres [wydaw@pg.edu.pl](mailto:wydaw@pg.edu.pl)

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiegokolwiek formie  
i w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2019

ISBN 978-83-7348-770-3

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

---

Wydanie I. Ark. wyd. 6,4, ark. druku 5,0, 1196/1041

---

Druk i oprawa: Volumina.pl Daniel Krzanowski  
ul. Księcia Witolda 7-9, 71-063 Szczecin, tel. 91 812 09 08

# Spis treści

---

Przedmowa .....	5
Wykaz symboli .....	6
1. Wprowadzenie .....	7
1.1. Wstęp .....	7
1.2. Oprogramowanie ArCADiasoft .....	7
1.3. Technologia BIM.....	8
1.4. Główne narzędzia programów ArCADia .....	9
2. Program ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE .....	11
2.1. Wstęp.....	11
2.2. Funkcje programu ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE.....	11
2.2.1. Punkt przyłączenia instalacji wodociągowej .....	12
2.2.2. Dobór przewodów instalacji wodociągowych .....	14
2.2.3. Armatura instalacji wodociągowej.....	16
2.2.4. Przybory sanitarne instalacji wodociągowej .....	19
2.2.5. Obliczenia instalacji wodociągowej.....	22
2.2.6. Aksonometria instalacji wodociągowej.....	27
2.2.7. Zestawienie materiałów instalacji wodociągowej.....	28
2.2.8. Wykaz elementów instalacji wodociągowej.....	29
2.2.9. Widok 3D instalacji wodociągowej.....	30
3. Program ArCADia-INSTALACJE KANALIZACYJNE.....	32
3.1. Wstęp.....	32
3.2. Funkcje programu ArCADia-INSTALACJE KANALIZACYJNE .....	32
3.2.1. Odpływ ciągu instalacji kanalizacji sanitarnej .....	34
3.2.2. Dobór przewodów instalacji kanalizacji sanitarnej .....	35
3.2.3. Przybory sanitarne instalacji kanalizacji sanitarnej .....	39
3.2.4. Podejście kanalizacyjne do przyboru sanitarnego.....	40
3.2.5. Armatura instalacji kanalizacji sanitarnej .....	43
3.2.6. Obliczenia instalacji kanalizacji sanitarnej.....	49
3.2.7. Rozwinięcia pionów instalacji kanalizacji sanitarnej .....	50
3.2.8. Zestawienie materiałów instalacji kanalizacji sanitarnej .....	51
3.2.9. Wykaz elementów instalacji kanalizacji sanitarnej .....	52
3.2.10. Widok 3D instalacji kanalizacji sanitarnej.....	52
4. BIM w programie ArCADia.....	53
4.1. Informacje ogólne .....	53
4.2. Funkcje umożliwiające pracę BIM .....	55
4.2.1. Porównanie dokumentów .....	55
4.2.2. Scalanie dokumentów .....	56
4.2.3. Wyznaczenie kolizji w scalonym projekcie.....	58
4.2.4. Wizualizacje 3D.....	61
5. Podsumowanie .....	65
Spis rysunków .....	67
Bibliografia.....	69
Załączniki .....	70
Załącznik nr 1 .....	70
Załącznik nr 2 .....	74
Załącznik nr 3 .....	77



## Przedmowa

---

Niniejszy podręcznik powstał celem uzupełnienia wiedzy teoretycznej i praktycznej zarówno w procesie kształcenia studenta, jak też w poszerzaniu umiejętności inżyniera projektanta branży sanitarnej przy wykorzystaniu oprogramowania do komputerowego wspomaganie projektowania firmy INTERsoft Sp. z o.o. Celem pracy było zapoznanie czytelnika z podstawowymi funkcjami programu ArCADiasoft, który jest funkcjonalnym, wielodokumentowym edytorem graficznym wspomagającym projektowanie 2D, 3D, bazującym na programie IntelliCAD, stworzonym przez konsorcjum ITC (ang. IntelliCAD Technology Consortium). Opiera się o znaną i rozwijaną od wielu lat platformę CAD, która gwarantuje pełną zgodność z formatem DWG. Jednocześnie należy dodać, że ArCADiasoft to pierwsze polskie kompleksowe oprogramowanie przeznaczone dla wielu branż, w zależności od wyboru specjalistycznej wersji programu: architektonicznej, konstrukcyjnej, sanitarnej itp., pozwalające użytkownikowi pracować zgodnie z założeniami technologii BIM (ang. *Building Information Modeling*) do parametrycznego modelowania informacji o budynku. Ponadto w tym innowacyjnym oprogramowaniu zastosowano wiele rozwiązań przyspieszających prace projektowe. Przykładowo, dzięki wykorzystaniu obiektów takich jak ściana wielowarstwowa, drzwi czy okna, można szybko wykonywać rysunki CAD, jednocześnie nie tracąc niczego z pełnej zgodności wykonanego projektu z formatem DWG. Autorzy starali się przedstawić możliwości, jakie oferuje to nowoczesne oprogramowanie w branży sanitarnej i omówić rozwiązanie każdego problemu tak, aby powtórzenie krok po kroku opisanych w pracy wybranych przykładów projektowania instalacji wodno-kanalizacyjnych doprowadziło do wygenerowania rysunków i uzyskania wyników obliczeń. Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że przedstawione w podręczniku przykłady nie są jedyną metodą uzyskania poprawnego rozwiązania. Omówione zostały jedynie niektóre, najważniejsze funkcje programu, ponieważ książka jest przeznaczona przede wszystkim dla początkujących użytkowników, obejmujących zarówno grupę studentów, jak i inżynierów projektantów branży sanitarnej.

W rozdziale pierwszym zawarto informacje o działalności firmy INTERsoft. Omówiono nakładki programu dedykowane dla różnych specjalistów. Ponadto opisano możliwości oprogramowania ArCADiasoft na etapie projektowania, planowania i zarządzania inwestycją. Następnie omówiona została technologia BIM przeznaczona do Modelowania Informacji o Budynkach i Budowlach. Specjalistyczne oprogramowanie wykorzystujące BIM umożliwia współpracę wszystkich specjalistów zaangażowanych w powstanie inwestycji. Przedstawiono zalety, które wynikają z użycia omawianych programów komputerowych. Generowanie niektórych rysunków i obliczeń znacznie skraca czas pracy projektanta w porównaniu do tradycyjnych metod projektowania. Opisano również narzędzie widoku 3D, które pozwala na wykrycie kolizji lub ewentualnych błędów projektowych.

Rozdział drugi zawiera szczegółową instrukcję do programu ArCADia-INSTALACJE WODOCIĄGOWE. Przedstawiono najważniejsze funkcje i możliwości programu. Opisano wszystkie narzędzia umożliwiające stworzenie projektu instalacji wodociągowej na przykładzie projektu instalacji w budynku mieszkalnym jednorodzinny w zabudowie bliźniaczej. Kolejne funkcje opisywano zgodnie z etapami tworzenia projektu instalacji wodociągowej. Najpierw opisano wstawienie punktu przyłączenia oraz sposób doboru przewodów wodociągowych. Następnie przedstawiono możliwości wyboru armatury wodociągowej oraz przyborów sanitarnych. W dalszej kolejności przedstawiono elementy projektu, które program generuje automatycznie, tj. obliczenia, rysunek aksonometrii, zestawienie materiałów i wykaz elementów. Na końcu przedstawiono widok 3D instalacji.

Z kolei w rozdziale trzecim wykonano szczegółową instrukcję programu ArCADia-INSTALACJE KANALIZACYJNE. Analogicznie jak w rozdziale drugim, przedstawiono narzędzia programu do wykonania projektu instalacji kanalizacji sanitarnej dla budynku mieszkalnego jednorodzinnego w zabudowie bliźniaczej. Po pierwsze opisano funkcje wstawienia odpływu ciągu kanalizacji sanitarnej oraz dobór przewodów sanitarnych. W dalszej kolejności przedstawiono sposób wstawiania odpływów z przyborów sanitarnych oraz wykonywania do nich podejść. Następnie opisano armaturę i urządzenia dla instalacji kanalizacji sanitarnej. Pokazano również, w jaki sposób program generuje obliczenia, rysunek rozwinięcia pionów instalacji oraz zestawienia materiałów i elementów instalacji kanalizacji sanitarnej. Ponadto zaprezentowano widok w trójmiarze przykładowej instalacji kanalizacji sanitarnej.

W rozdziale czwartym przedstawione zostały narzędzia programów w technologii BIM. Na potrzeby pracy wykorzystano projekt instalacji wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej dla tego samego budynku, a następnie scalono je, porównano i wyznaczono kolizje w celu opisanie funkcji, które to umożliwiają. Wykonano również wizualizację 3D całego budynku z uwzględnieniem obu instalacji wodno-kanalizacyjnych.

Podręcznik kończy się podsumowaniem. Dodatkowo w załączniku zostały przedstawione przykładowe obliczenia, rysunki i widoki 3D wygenerowane przez program ArCADiasoft dla projektu wykonanego na Wydziale

Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej na podstawie pracy inżynierskiej [8] pt. „Projekt koncepcyjny instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej dla budynku mieszkalnego jednorodzinne w zabudowie bliźniaczej w Gdańsku-Oruni”, która zajęła I miejsce w czwartej edycji ogólnopolskiego konkursu organizowanego przez firmę INTERsoft na najlepszą pracę dyplomową w 2014 roku.

Autorzy mają nadzieję, że podręcznik przyczyni się do poszerzenia wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych w obsłudze specjalistycznego oprogramowania do komputerowego wspomaganie projektowania ArCADiasoft firmy INTERsoft, a tym samym pomoże w dalszym rozwoju technologii BIM w procesie kształcenia inżynierów branży sanitarnej w Polsce.

Autorzy składają serdeczne podziękowania prof. Krzysztofowi Wilde, dziekanowi Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej za zgodę na sfinansowanie wydania podręcznika. Wyrazy wdzięczności kierują także do p. Jarosława Chudzika, prezesa zarządu INTERsoft sp. z o.o. i ArCADiasoft wraz z zespołem, a w szczególności do p. Małgorzaty Chrzastowskiej i p. Katarzyny Rusek za udostępnienie materiałów i cenne wskazówki, które przyczyniły się do powstania niniejszego podręcznika.

Jakub Drewnowski  
Aleksandra Gawlik

## Wykaz symboli

---

- $K_{vs}$  – współczynnik wyrażający wielkość przepływu przy całkowicie otwartym zaworze zakładając straty ciśnienia wynoszące 1 bar  
 $\zeta$  – współczynnik strat lokalnych  
DU – odpływy jednostkowe