Instrukcja 5
Laboratorium z Podstaw Inżynierii Oprogramowania

Warstwy integracji z bazą danych:

Wzorzec DAO

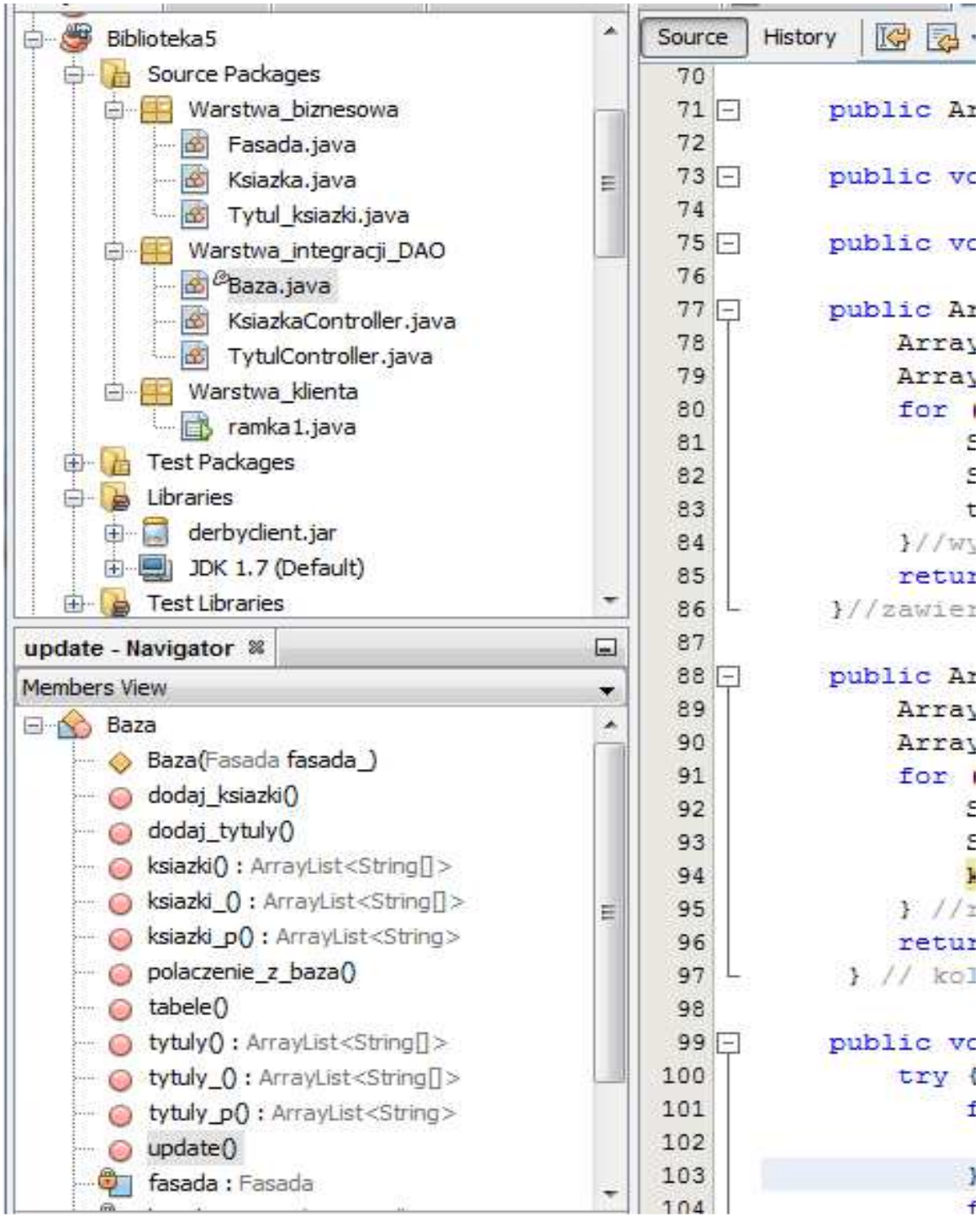
Technologia ORM

Cel laboratorium 5

Należy wykonać dwie aplikacje zawierające warstwę integracji z bazą danych

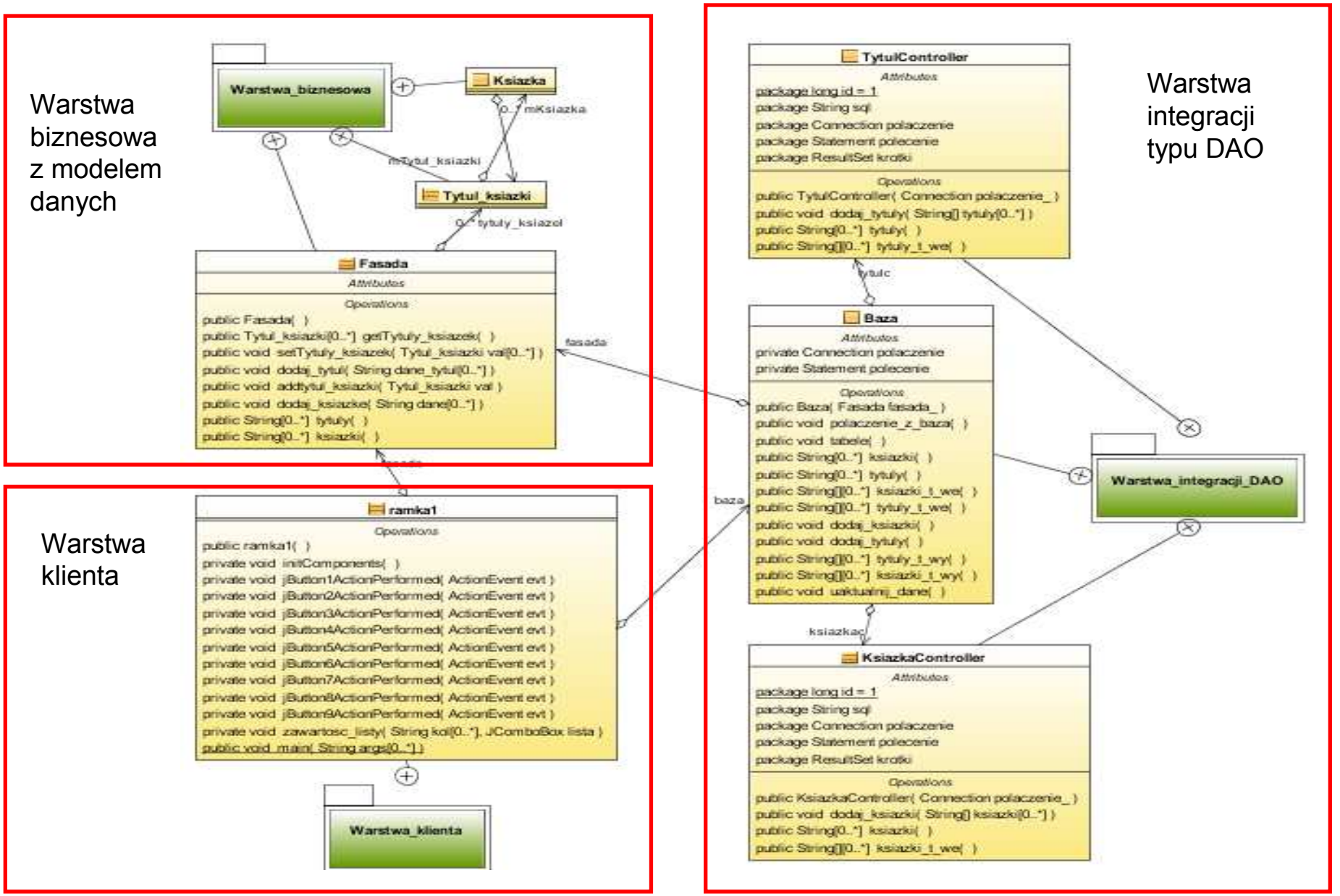
1. Pierwsza oparta na wzorcu DAO - Zadanie oparte na przykładach podanych w lab4: Programowanie aplikacji internetowych
2. Druga oparta na technologii ORM (wzorzec Domain Store)

Wykonanie aplikacji trójwarstwowej opartej na wzorcu DAO

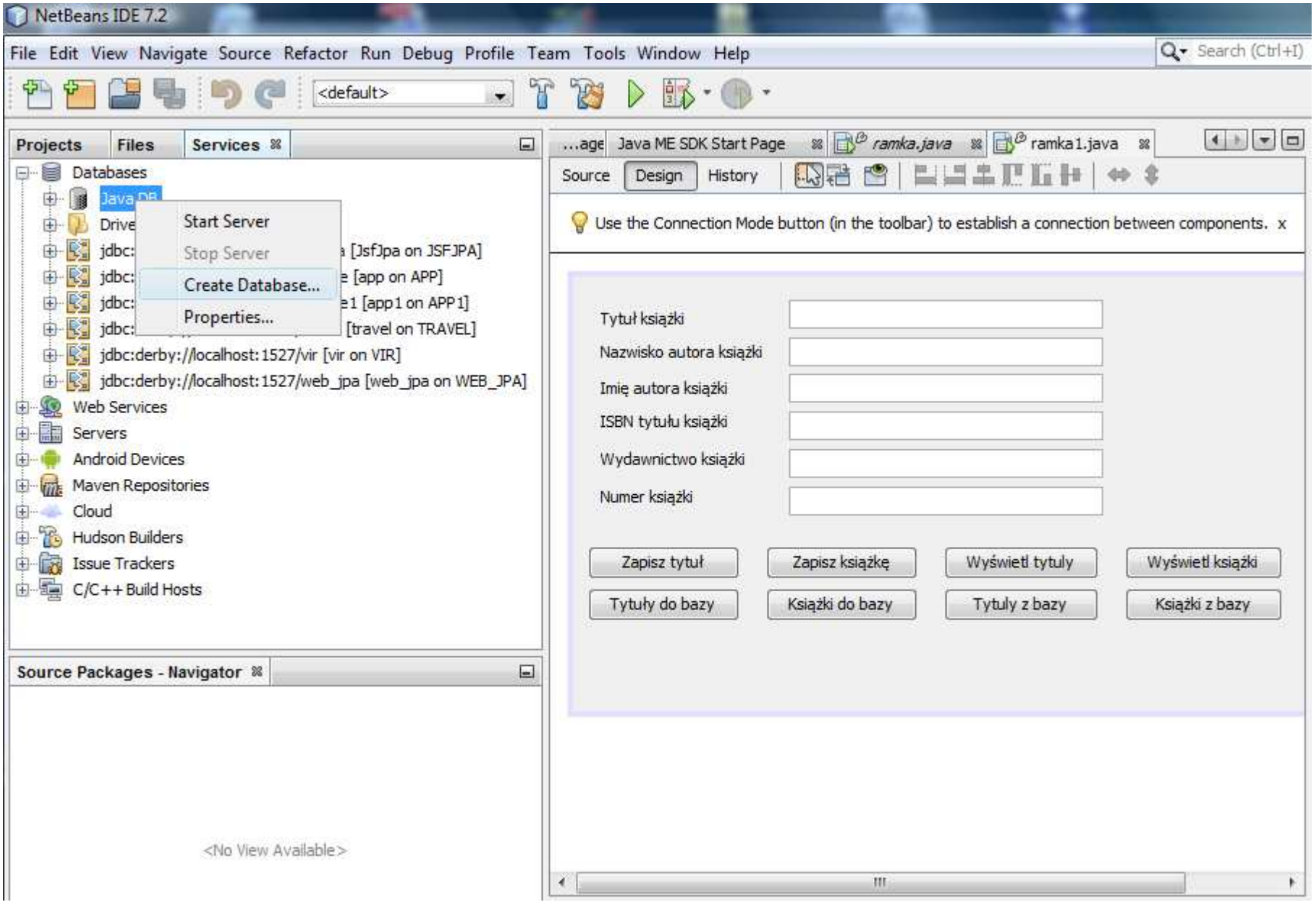


1. Projekt biblioteka5 – wykonana na kopii programu II z lab4

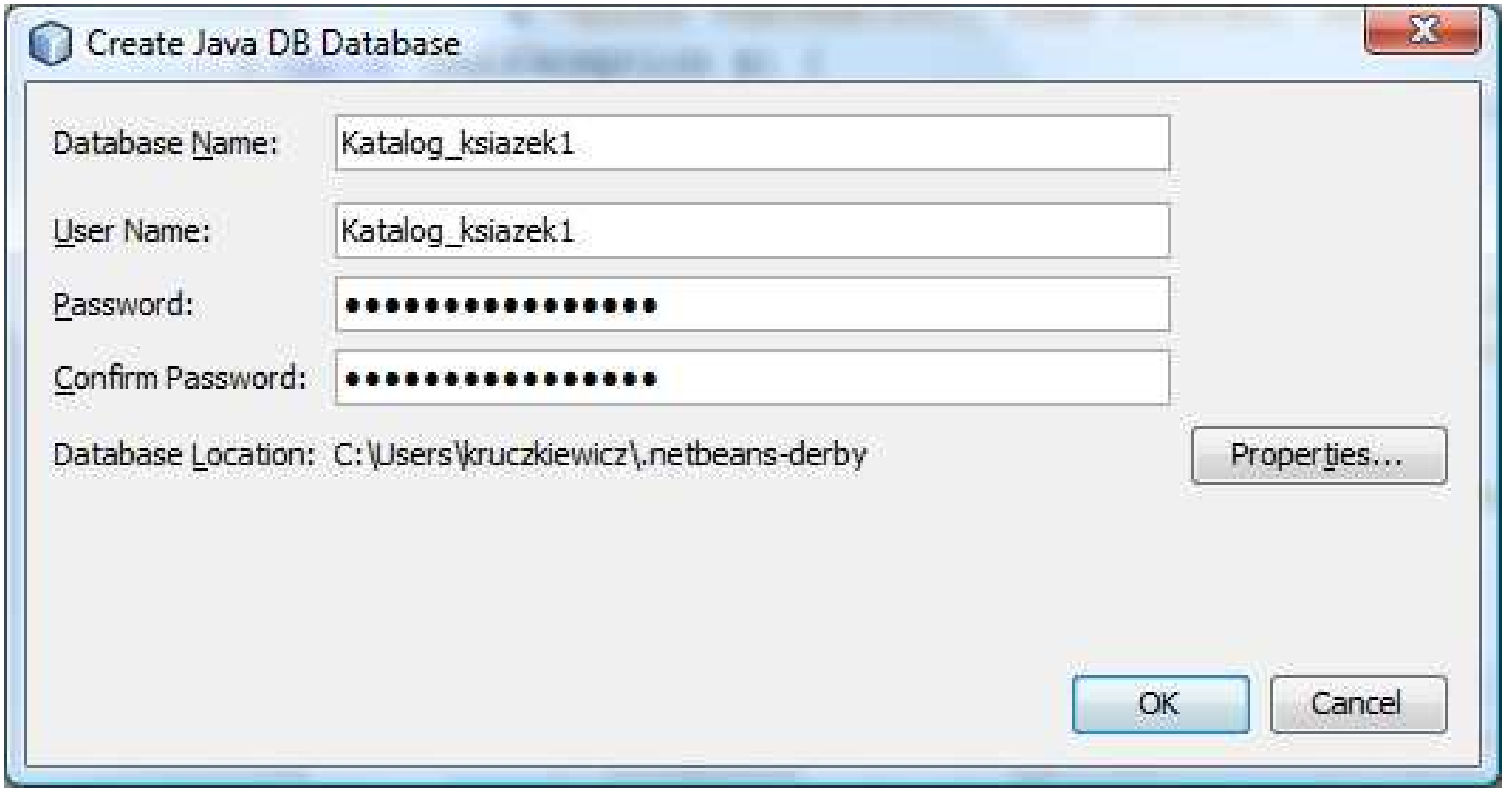
2. Diagram klas rozmieszczonych w czterech pakietach należących do trzech warstw aplikacji (warstwa integracji typu DAO) – wersja uproszczona



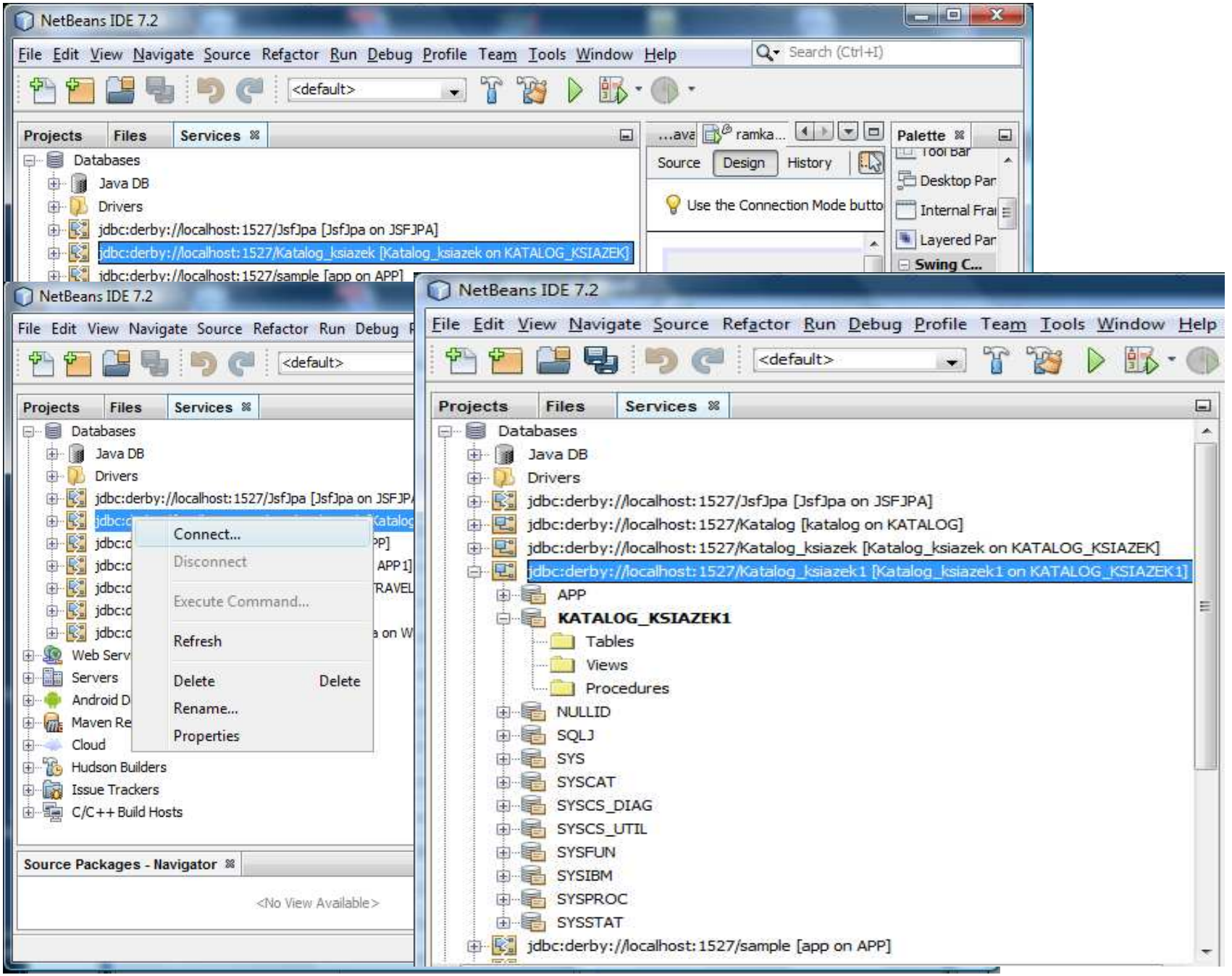
3. Utworzenie pustej bazy danych – w okienku Services należy prawym klawiszem myszy wybrać **Databases\Java DB\Create Database**



3.1. Wykonanie pustej bazy danych Katalog_książek



3.2. Połączenie z pustą bazą danych



4. Projekt GUI warstwy klienta (program II z lab. 4) – dodano przyciski: **Tytuly do bazy** (zapis tytułów do bazy danych), **Książki do bazy** (zapis książek do bazy), **Tytuly z bazy** (odczyt tytułów z bazy danych i wyświetlenie w liście – Tytuły książek), **Książki z bazy** (odczyt książek z bazy danych i wyświetlenie w liście – Książki), **Dane z bazy** (wykonuje czynności przycisków **Tytuly z bazy** oraz **Książki z bazy**)

5. Definicja klasy ramka – dodano obsługę zdarzeń nowych przycisków: **JButton5-jButton9**

```
package Warstwa_klienta;

import Warstwa_biznesowa.Fasada;
import Warstwa_integracji_DAO.Baza;
import java.util.ArrayList;
import javax.swing.JComboBox;

/**...*/
public class ramka1 extends javax.swing.JFrame {

    private Fasada fasada = new Fasada();
    private Baza baza = new Baza(fasada);

    /**...*/
    public ramka1() {
        try {
            baza.polaczenie_z_baza();
            baza.tabele();
            baza.uaktualnij_dane();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println(e);
        }
        initComponents();
    }
```

5.1. Część definicji z lab4

```
private void jButton1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    String s1, s2, s3, s4, s5;
    Object zrodlo = evt.getSource();
    if (zrodlo == jButton1) {
        s1 = jTextField1.getText();
        s2 = jTextField2.getText();
        s3 = jTextField4.getText();
        s4 = jTextField5.getText();
        s5 = jTextField6.getText();
        String[] tytul = {s1, s2, s3, s4, s5};
        if (!s1.equals("") && !s2.equals("") && !s3.equals("")
                && !s4.equals("") && !s5.equals("")) {
            fasada.dodaj_tytul(tytul);
        }
    }
}
private void jButton2ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    String s1, s2, s3, s4, s5;
    Object zrodlo = evt.getSource();
    if (zrodlo == jButton2) {
        s1 = jTextField5.getText();
        s2 = jTextField7.getText();
        String[] ksiazka = {s1, s2};
        if (!s1.equals("") && !s2.equals("")) {
            fasada.dodaj_ksiazke(ksiazka);
        }
    }
}
```

5.2. Część definicji z lab4 oraz obsługa nowych przycisków: **JButton5-jButton6**

```
private void jButton3ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    zawartosc_listy(fasada.tytuly(), jComboBox1);
}
private void jButton4ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    zawartosc_listy(fasada.ksiazki(), jComboBox2);
}
private void jButton5ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    try {
        baza.dodaj_tytuly();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
private void jButton6ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    try {
        baza.dodaj_ksiazki();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
```

5.3. Obsługa nowych przycisków: JButton7-jButton9

```
private void jButton7ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    try {
        zawartosc_listy(baza.tytuly(), jComboBox1);
    } catch (Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
private void jButton8ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    try {
        zawartosc_listy(baza.ksiazki(), jComboBox2);
    } catch (Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
private void jButton9ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    jButton7ActionPerformed(evt);
    jButton8ActionPerformed(evt);
}
private void zawartosc_listy(ArrayList<String> kol, JComboBox lista) {
    lista.removeAllItems();
    for (String s : kol) {
        lista.addItem(s);
    }
}
```

6. Kod klasay Baza – fasady warstwy integracji

```
package Warstwa_integracji_DAO;
import Warstwa_biznesowa.Fasada;
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Statement;
import java.util.ArrayList;

/**...*/
public class Baza {

    private Connection polaczenie;
    private Statement polecenie;
    private KsiazkaController ksiazkac;
    private TytulController tytulc;
    private Fasada fasada;

    public Baza(Fasada fasada_) {         fasada = fasada_;     }

    public void polaczenie_z_baza() throws Exception {
        try {
            String data = "jdbc:derby://localhost:1527/Katalog_ksiazek1";
            try {
                Class.forName("org.apache.derby.jdbc.ClientDriver");
            } catch (Exception e) {
                System.out.println("Nie mozna zaladowac sterownika");
                throw new SQLException(e.toString());
            }
            polaczenie = DriverManager.getConnection(data, "Katalog_ksiazek1", "Katalog_ksiazek1");
            ksiazkac = new KsiazkaController(polaczenie);
            tytulc = new TytulController(polaczenie);
        } catch (SQLException e) {
            //tutaj specjalozowana obsługa wyjątku
            throw new Exception();
        }
    }
```

6.1. Kod klasay Baza – fasady warstwy integracji

```
public void tabele() throws Exception {
    polecenie = polaczenie.createStatement();
    try {
        polecenie.executeUpdate(
                "CREATE TABLE Katalog_ksiazek1.Tytul (id_tytul BIGINT, tytul VARCHAR(50),"
                + "autor_nazwisko VARCHAR(20),autor_imie VARCHAR(20), ISBN VARCHAR (20),"
                + "wydawnictwo VARCHAR(20), PRIMARY KEY (id_tytul))");
    } catch (SQLException e) {
        System.out.println("Nie mozna zalozyc tabeli Tytul");
    }
    try {
        polecenie.executeUpdate(
                "CREATE TABLE Katalog_ksiazek1.Ksiazka (id_ksiazka BIGINT, numer INTEGER, "
                + "id_tytul_ BIGINT, PRIMARY KEY (id_ksiazka), "
                + "FOREIGN KEY (id_tytul_) REFERENCES Katalog_ksiazek1.Tytul (id_tytul))");
    } catch (SQLException e) {
        System.out.println("Nie mozna zalozyc tabeli Ksiazka");
    }
}

public ArrayList<String> ksiazki() throws Exception { return ksiazkac.ksiazki(); }

public ArrayList<String> tytuly() throws Exception {  return tytulc.tytuly(); }

public ArrayList<String[]> ksiazki_t_we() throws Exception { return ksiazkac.ksiazki_t_we(); }

public ArrayList<String[]> tytuly_t_we() throws Exception { return tytulc.tytuly_t_we(); }

public void dodaj_ksiazki() throws Exception { ksiazkac.dodaj_ksiazki(ksiazki_t_wy());  }

public void dodaj_tytuly() throws Exception { tytulc.dodaj_tytuly(tytuly_t_wy());  }
```

6.2. Kod klasay Baza – fasady warstwy integracji

```
public ArrayList<String[]> tytuly_t_wy() {
    ArrayList<String[]> tytuly = new ArrayList();
    ArrayList<String> tytuly_ = fasada.tytuly();
    for (String t : tytuly_) {
        String[] dana = t.split(" ");
        String[] tytul = {dana[1], dana[3], dana[4], dana[6], dana[8]};
        tytuly.add(tytul);//Pobranie z kolekcji łacuchów reprezentujących
    }//wyniki metody toString wszystkich tytułów,zwracanymi metodą
    return tytuly;// tytuly() z klasy Fasada i utworzenie kolekcji tablic
}//zawierających dane do zapisu do bazy danych

public ArrayList<String[]> ksiazki_t_wy() {
    ArrayList<String[]> ksiazki = new ArrayList();
    ArrayList<String> ksiazki_ = fasada.ksiazki();
    for (String k : ksiazki_) {
        String[] dana = k.split(" ");
        String[] ksiazka = {dana[6], dana[10]};
        ksiazki.add(ksiazka);  //Pobranie z kolekcji łacuchów
    } //reprezentujących wyniki metody toString książek wszystkich tytułów,
    return ksiazki;  //zwracanymi metodą ksiazki() z klasy Fasada i utworzenie
 } // kolekcji tablic zawierających dane do zapisu do bazy danych

public void uaktualnij_dane() throws Exception {
    try {
        for (String[] t : tytuly_t_we()) {
            fasada.dodaj_tytul(t);
        }
        for (String[] t : ksiazki_t_we()) {
            fasada.dodaj_ksiazke(t);
        }
    } catch (SQLException e) {
        System.out.println(e);
    }
}
}
```

Komentarz na następnym slajdzie

Komentarz na następnym slajdzie

Metoda odczytuje z bazy danych tytuły zapisuje je w pamięci aplikacji

oraz ksiazki i zapisuje je w pamięci aplikacji

Kod metody tytuly_ t_wy w klasie Baza przekształcająca wybrane podłańcuchy z łańcucha zwracanego przez metodę toString klasy Tytul_ksiazki na tablicę łańcuchów reprezentujących dane tytułu. Metodą ta zwraca kolekcję ArrayList wszytkich takich elementów reprezentujących wszystkie tytuły. Metoda ta jest przekazana do metody **dodaj_tytuly** w klasie TytulController. Metoda ta zapisuje tytuły do bazy danych

```
public ArrayList<String[]> tytuly_t_wy() {
        ArrayList<String[]> tytuly = new ArrayList();
        ArrayList<String> tytuly_ = fasada.tytuly();
        for (String t : tytuly_) {
            String[] dana = t.split(" ");
            String[] tytul = {dana[1], dana[3], dana[4], dana[6], dana[8]};
            tytuly.add(tytul);                                  // Pobranie z kolekcji łacuchów reprezentujących
        }                                       // wyniki metody toString wszystkich tytułów,zwracanymi metodą
        return tytuly;                          // tytuly() z klasy Fasada i utworzenie kolekcji tablic
    }                                           // zawierających dane do zapisu do bazy danych
```

Kod metody ksiazki_t_wy w klasie Baza zwracaca sumę wszystkich kolekcji reprezentujących wszystkie książki – metoda ta jest przekazana do metody **dodaj_ksiazki** w klasie KsiazkaController. Metoda ta zapisuje książki do bazy danychKod metody ksiazki_ w klasie Baza przekształcająca wybrane podłańcuchy z łańcucha zwracanego przez metodę toString klasy Ksiazka na tablicę łańcuchów: dana[6] jest ISBN oraz dana[10] to numer. Metodą ta zwraca kolekcję ArrayList wszytkich takich elementów reprezentujących wszystkie książki danegl tytułu

```
public ArrayList<String[]> ksiazki_t_wy() {
        ArrayList<String[]> ksiazki = new ArrayList();
        ArrayList<String> ksiazki_ = fasada.ksiazki();
        for (String k : ksiazki_) {
            String[] dana = k.split(" ");
            String[] ksiazka = {dana[6], dana[10]};
            ksiazki.add(ksiazka);                           // Pobranie z kolekcji łacuchów
        }                                       // reprezentujących wyniki metody toString książek wszystkich tytułów,
        return ksiazki;                         // zwracanymi metodą ksiazki() z klasy Fasada i utworzenie
     }                                          // kolekcji tablic zawierających dane do zapisu do bazy danych
```

7. Klasa z warstwy integracji obsługująca utrwalanie klasy Tytul_książki - TytulController

```
package Warstwa_integracji_DAO;
import java.sql.Connection;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Statement;
import java.util.ArrayList;
/**...*/
public class TytulController {
    static long id = 1;
    String sql;
    Connection polaczenie;
    Statement polecenie;
    ResultSet krotki;

    public TytulController(Connection polaczenie_) { polaczenie = polaczenie_;    }

    public void dodaj_tytuly(ArrayList<String[]> tytuly) throws Exception {
        try {
            polecenie = polaczenie.createStatement();
            for (String[] t : tytuly) {
                sql = "SELECT * FROM Katalog_ksiazek1.Tytul WHERE ISBN=" + "'" + t[3] + "'";
                krotki = polecenie.executeQuery(sql);
                if (!krotki.next()) {
                    polecenie.executeUpdate("INSERT INTO Katalog_ksiazek1.Tytul (id_tytul, tytul, autor_nazwisko,"
                            + "autor_imie, ISBN, wydawnictwo)"+
                            " VALUES (" + (id++) + ",'" + t[0] + "','" +
                            t[1] + "','" + t[2] + "','" + t[3] + "','" + t[4] + "')"); }
            }
            polecenie.close();
        } catch (SQLException e) {
            //tutaj specjalozowana obsługa wyjątku
            throw new Exception();
        }
    }
```

7.1. Klasa z warstwy integracji obsługująca utrwalanie klasy Tytul_książki - TytulController cd

```
  public ArrayList<String> tytuly() throws Exception {
   try {
        polecenie = polaczenie.createStatement();
        sql = "SELECT * FROM Katalog_ksiazek1.Tytul ORDER BY tytul";
        krotki = polecenie.executeQuery(sql);
        String s = "";
        ArrayList<String> tytuly = new ArrayList();
        while (krotki.next()) {
            s = "id_tytul " + krotki.getString("id_tytul") + " tytul: " + krotki.getString("tytul")
                    + " autor_nazwisko: " + krotki.getString("autor_nazwisko")
                    + " autor_imie: " + krotki.getString("autor_imie")
                    + " ISBN: " + krotki.getString("ISBN")
                    + " wydawnictwo: " + krotki.getString("wydawnictwo");
            tytuly.add(s);
            s = "";    }
        polecenie.close();
        return tytuly;
   } catch (SQLException e) { //tutaj specjalozowana obsługa wyjątku
        throw new Exception(); }
  }
  public ArrayList<String[]> tytuly_t_we() throws Exception {
   try {
        ArrayList<String> tytuly = tytuly();
        ArrayList<String[]> tytuly_ = new ArrayList();
        String id_ = "1";
        for (String s : tytuly) {
            String[] pom = s.split(" ");
            id_ = pom[1];
            String[] dane = {pom[3], pom[5], pom[7], pom[9], pom[11]};//dane tytulu
            tytuly_.add(dane); }
        id = Long.parseLong(id_) + 1;
        return tytuly_;
   } catch (SQLException e) {//tutaj specjalozowana obsługa wyjątku
        throw new Exception(); }
  }
}
```

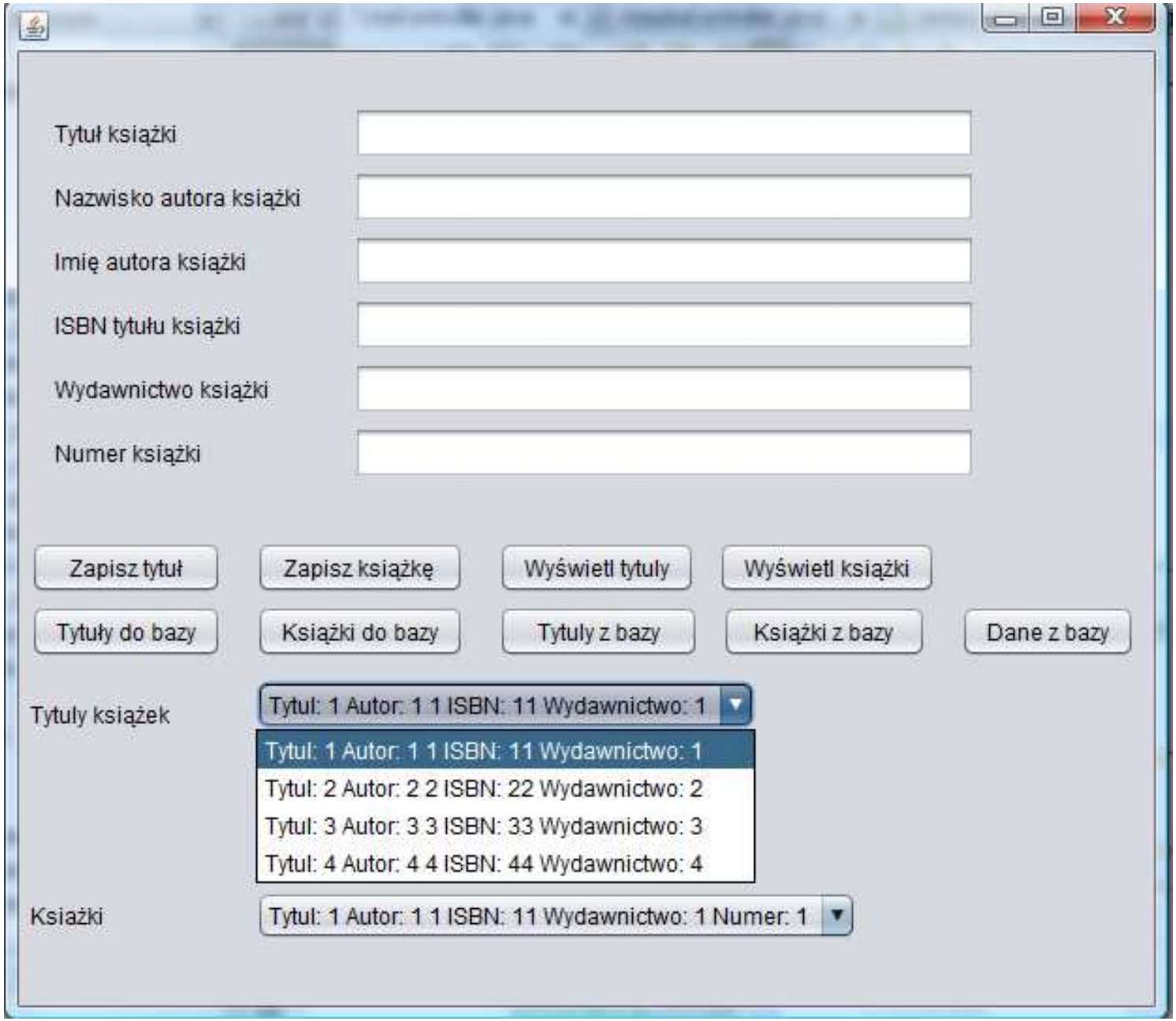
7.2. Klasa z warstwy integracji obsługująca utrwalanie klasy Ksiazka - KsiazkaController

```
package Warstwa_integracji_DAO;
import java.sql.Connection;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Statement;
import java.util.ArrayList;
/**...*/
public class KsiazkaController {
    static long id = 1;
    String sql;
    Connection polaczenie;
    Statement polecenie;
    ResultSet krotki;
    public KsiazkaController(Connection polaczenie_) {  polaczenie = polaczenie_; }
    public void dodaj_ksiazki(ArrayList<String[]> ksiazki) throws Exception { //ISBN i numer w kazdej ta
     try {
         polecenie = polaczenie.createStatement();
         for (String[] t : ksiazki) {
          sql = "SELECT * FROM Katalog_ksiazek1.Tytul where ISBN=" + "'" + t[0] + "'";//t[0]: ISBN
          krotki = polecenie.executeQuery(sql);
          if (krotki.next()) {
           long pom = Long.parseLong(krotki.getString("id_tytul"));//pobranie id tytulu o danym ISBN
           int nr = Integer.parseInt(t[1]);
           sql = "SELECT * FROM Katalog_ksiazek1.Ksiazka where numer=" + nr + " and id_tytul_=" + pom;
           krotki = polecenie.executeQuery(sql);
           if (!krotki.next()) {
             polecenie.executeUpdate(
                "INSERT INTO Katalog_ksiazek1.Ksiazka (id_ksiazka, numer, id_tytul_)"
                + " VALUES (" + (id++) + "," + nr + "," + pom + ")"); }//t[1]: numer
           } }
          polecenie.close();
        } catch (SQLException e) {
            //tutaj specjalozowana obsługa wyjątku
            throw new Exception();  }
    }
```

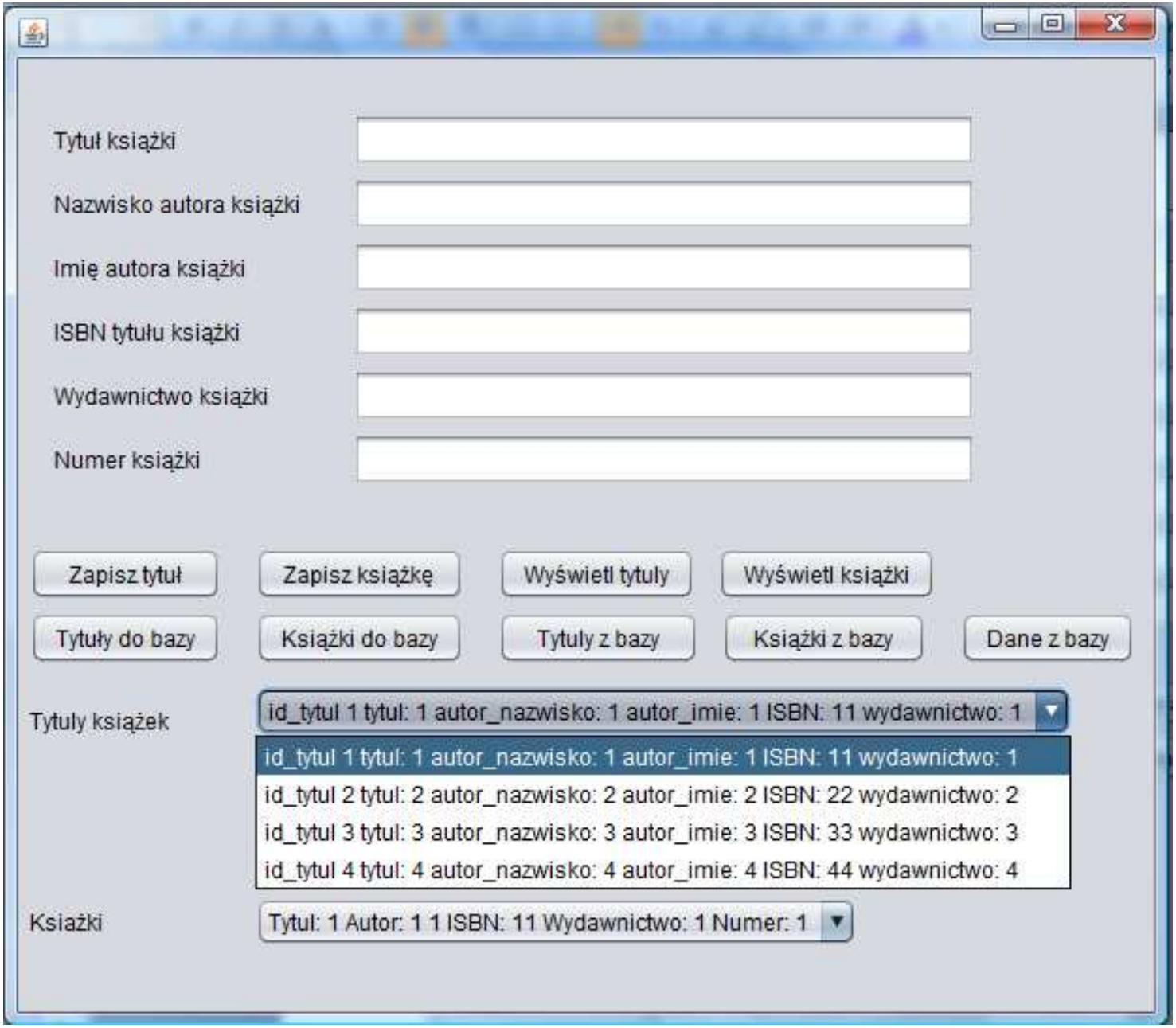
7.3. Klasa z warstwy integracji obsługująca utrwalanie klasy Ksiazka - KsiazkaController cd

```
public ArrayList<String> ksiazki() throws Exception {
 try {
     polecenie = polaczenie.createStatement();
     sql = "SELECT * FROM Katalog_ksiazek1.Tytul, Katalog_ksiazek1.Ksiazka where id_tytul=id_tytul_";
     krotki = polecenie.executeQuery(sql);
     ArrayList<String> ksiazki = new ArrayList();
     String s = "";
     while (krotki.next()) {
         s = "id_ksiazka: " + krotki.getString("id_ksiazka") + " numer: " + krotki.getString("numer")
                 + " ISBN: " + krotki.getString("ISBN");
         ksiazki.add(s);
         s = ""; }
     polecenie.close();
     return ksiazki;
 } catch (SQLException e) {  //tutaj specjalizowana obsługa wyjątku
     throw new Exception(); }
}

public ArrayList<String[]> ksiazki_t_we() throws Exception {
 try {
     ArrayList<String> ksiazki = ksiazki();
     ArrayList<String[]> ksiazki_ = new ArrayList();
     String id_ = "1";
     for (String s : ksiazki) {
         String[] pom = s.split(" ");
         id_ = pom[1];
         String[] dane = {pom[5], pom[3]};//ISBN i numer - dane ksiazki
         ksiazki_.add(dane); }
     id = Long.parseLong(id_) + 1;
     return ksiazki_;
 } catch (SQLException e) { //tutaj specjalizowana obsługa wyjątku
     throw new Exception();   }
}
}
```

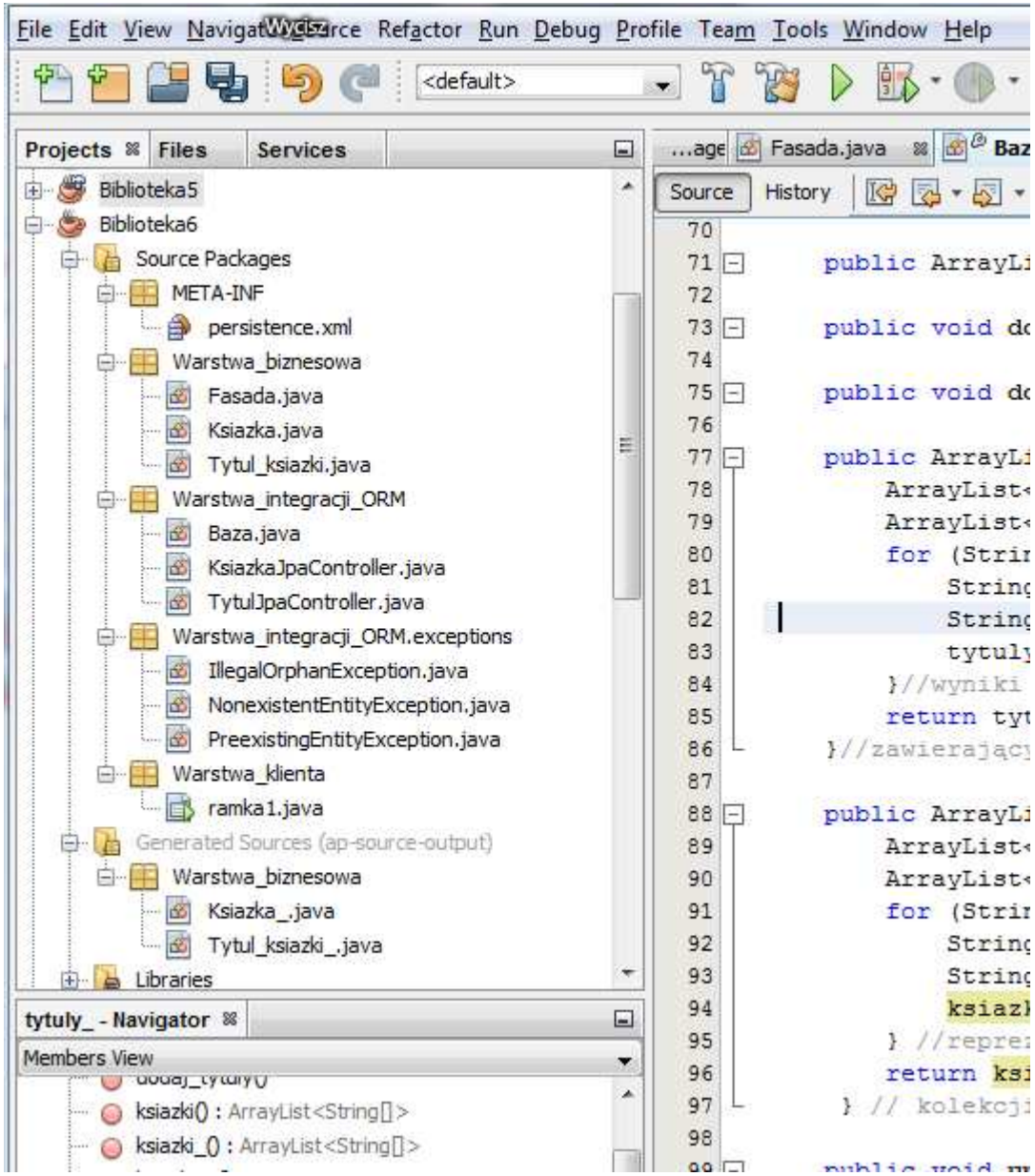
8. Wyświetlenie danych przechowywanych w aplikacji – przycisk Wyświetl tytuły



8.1. Wyświetlenie danych przechowywanych w bazie danych – przycisk Tyuły z bazy



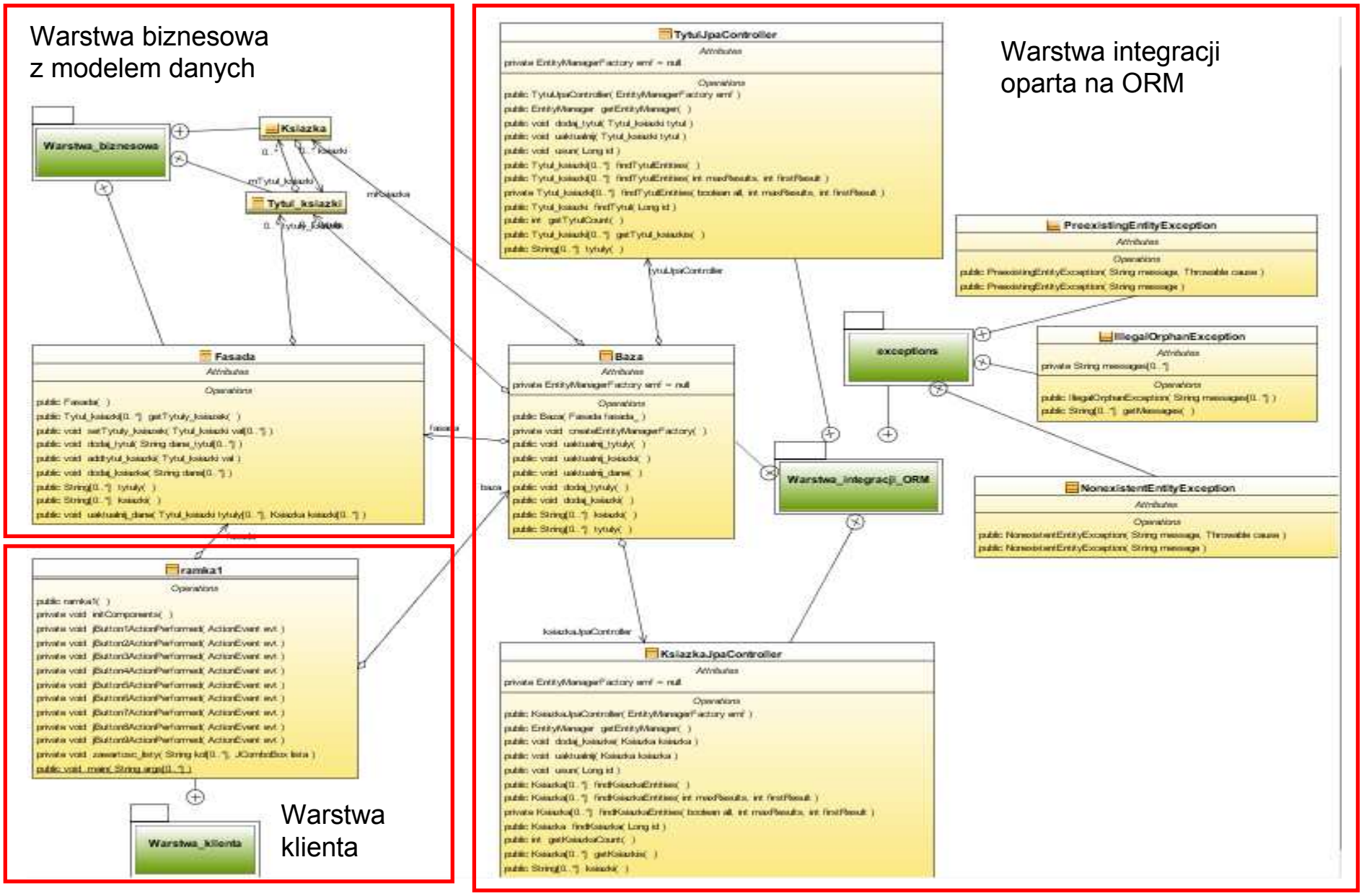
Wykonanie aplikacji trójwarstwowej opartej na wzorcu ORM (JPA)



1. Projekt biblioteka6 – wykonana na kopii programu II z lab4

2. Należy wykonać pustą bazę danych np. Katalog_ksiazek – podobnie jak w poprzednim przykładzie

3. Diagram klas rozmieszczonych w czterech pakietach należących do trzech warstw aplikacji (warstwa integracji typu ORM) – wersja uproszczona



4. Projekt GUI warstwy klienta (program II z lab. 4) – dodano przyciski: **Tytuly do bazy** (zapis tytułów do bazy danych), **Książki do bazy** (zapis książek do bazy), **Tytuly z bazy** (odczyt tytułów z bazy danych i wyświetlenie w liście – Tytuły książek), **Książki z bazy** (odczyt książek z bazy danych i wyświetlenie w liście – Książki), **Dane z bazy** (wykonuje czynności przycisków **Tytuly z bazy** oraz **Książki z bazy**)

5. Definicja klasy ramka – dodano obsługę zdarzeń nowych przycisków: **JButton5-jButton9**

```
package Warstwa_klienta;

import Warstwa_biznesowa.Fasada;
import Warstwa_integracji_ORM.Baza;
import java.util.ArrayList;
import javax.swing.JComboBox;

/**...*/
public class ramka1 extends javax.swing.JFrame {

    private Fasada fasada = new Fasada();
    private Baza baza = new Baza(fasada);

    /**...*/
    public ramka1() {
        try {
            baza.uaktualnij_dane();
        } catch (Exception e) {
            System.out.println(e);
        }
        initComponents();
    }
```

5.1. Część definicji z lab4

```
private void jButton1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    String s1, s2, s3, s4, s5;
    Object zrodlo = evt.getSource();
    if (zrodlo == jButton1) {
        s1 = jTextField1.getText();
        s2 = jTextField2.getText();
        s3 = jTextField4.getText();
        s4 = jTextField5.getText();
        s5 = jTextField6.getText();
        String[] tytul = {s1, s2, s3, s4, s5};
        if (!s1.equals("") && !s2.equals("") && !s3.equals("")
                && !s4.equals("") && !s5.equals("")) {
            fasada.dodaj_tytul(tytul);
        }
    }
}
private void jButton2ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    String s1, s2, s3, s4, s5;
    Object zrodlo = evt.getSource();
    if (zrodlo == jButton2) {
        s1 = jTextField5.getText();
        s2 = jTextField7.getText();
        String[] ksiazka = {s1, s2};
        if (!s1.equals("") && !s2.equals("")) {
            fasada.dodaj_ksiazke(ksiazka);
        }
    }
}
```

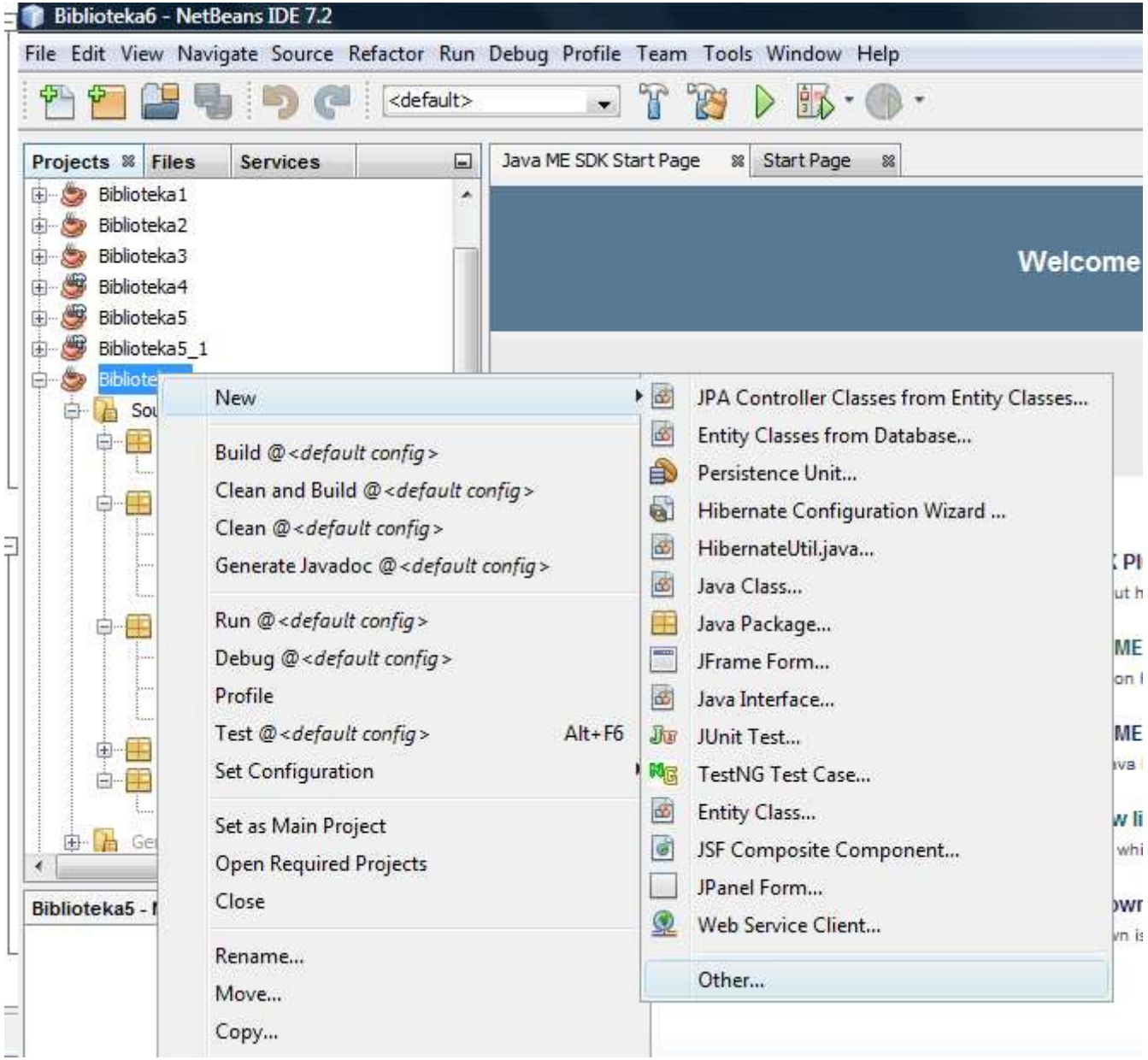
5.2. Część definicji z lab4 oraz obsługa nowych przycisków: **JButton5-jButton6**

```
private void jButton3ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    zawartosc_listy(fasada.tytuly(), jComboBox1);
}
private void jButton4ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    zawartosc_listy(fasada.ksiazki(), jComboBox2);
}
private void jButton5ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    try {
        baza.dodaj_tytuly();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
private void jButton6ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    try {
        baza.dodaj_ksiazki();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
```

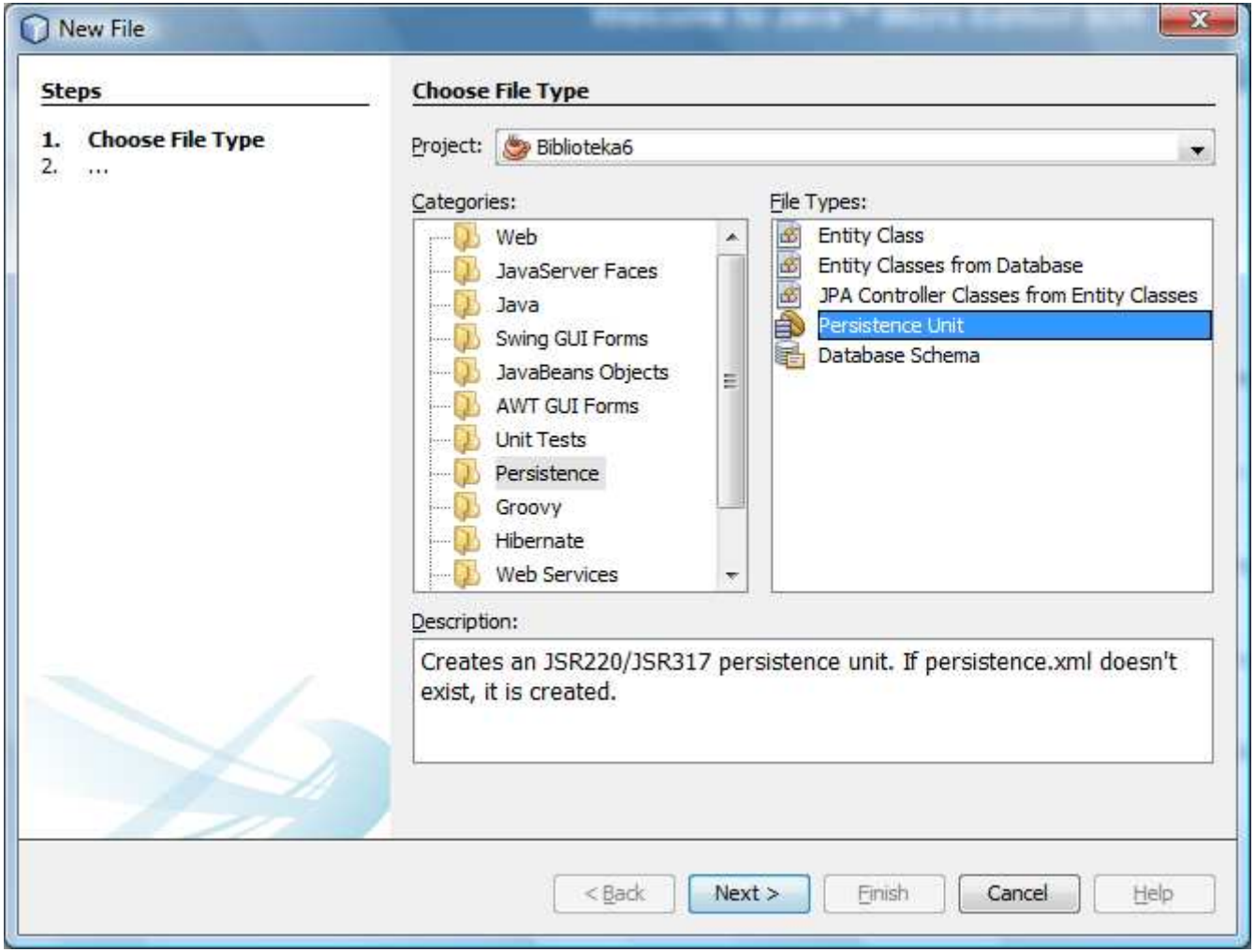
5.3. Obsługa nowych przycisków: JButton7-jButton9

```
private void jButton7ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    try {
        zawartosc_listy(baza.tytuly(), jComboBox1);
    } catch (Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
private void jButton8ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    try {
        zawartosc_listy(baza.ksiazki(), jComboBox2);
    } catch (Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
private void jButton9ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    // TODO add your handling code here:
    jButton7ActionPerformed(evt);
    jButton8ActionPerformed(evt);
}
private void zawartosc_listy(ArrayList<String> kol, JComboBox lista) {
    lista.removeAllItems();
    for (String s : kol) {
        lista.addItem(s);
    }
}
```

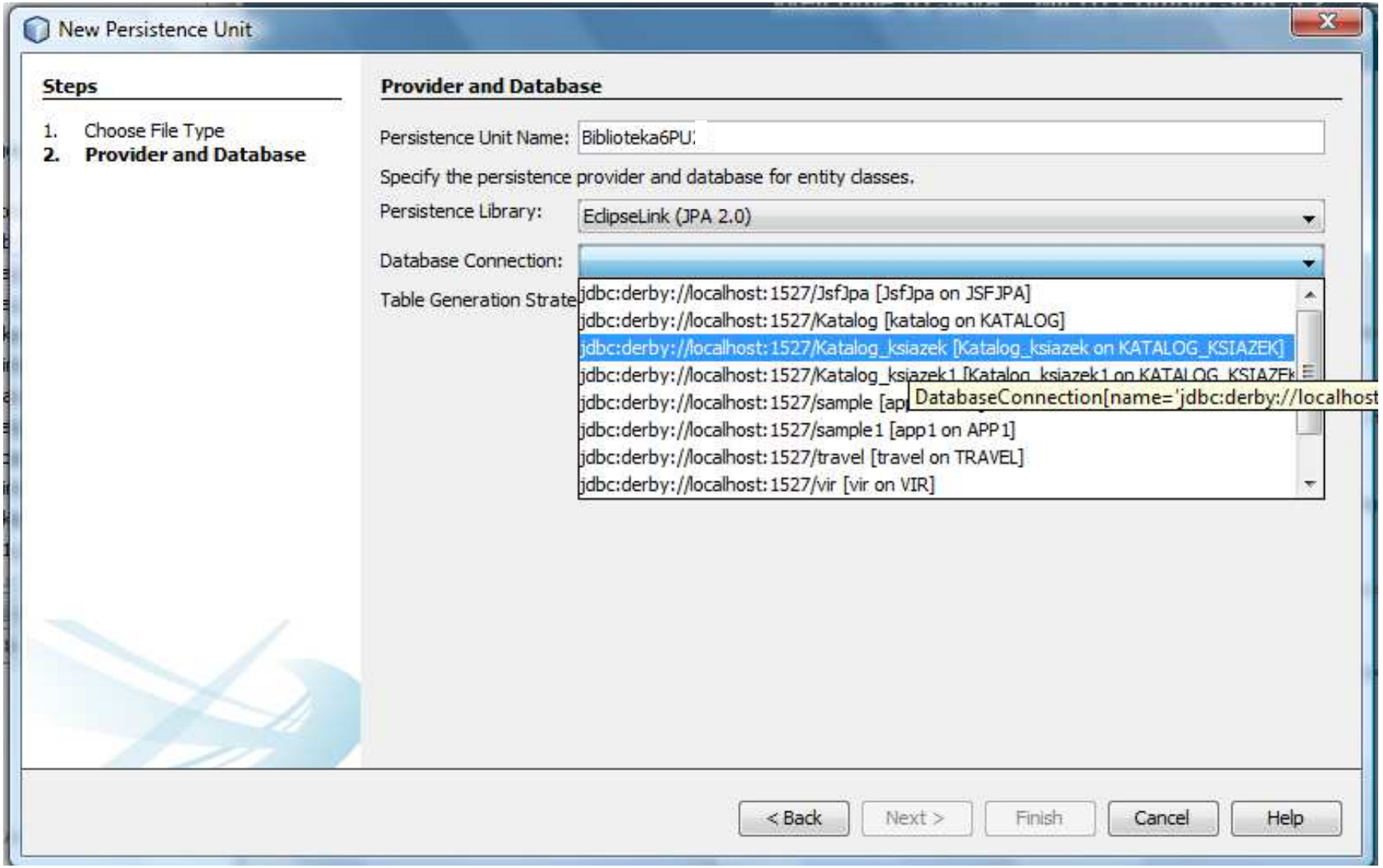
6. Dodanie pliku persistence.xml definiującego proces ORM (JPA)



6.1. Dodanie pliku persistence.xml definiującego proces ORM (JPA)



6.2. Dodanie pliku persistence.xml definiującego proces ORM (JPA)



6.3. Przekształcenie klasy Tytul_ksiazki na typ Entity - w celu utrwalania jej w bazie danych technologią ORM (JPA)

```
package Warstwa_biznesowa;
import java.io.Serializable;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collection;
import java.util.Iterator;
import javax.persistence.Basic;
import javax.persistence.CascadeType;
import javax.persistence.Column;
import javax.persistence.Entity;
import javax.persistence.GeneratedValue;
import javax.persistence.GenerationType;
import javax.persistence.Id;
import javax.persistence.OneToMany;
import javax.xml.bind.annotation.XmlTransient;
/**...*/
@Entity
public class Tytul_ksiazki implements Serializable {
    private static final long serialVersionUID = 1L;
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    @Basic(optional = false)
    @Column(name = "ID_TYTUL")
    private Long idTytul;
    @Column(name = "TYTUL")
    private String tytul;
    @Column(name = "AUTOR_NAZWISKO")
    private String nazwisko;
    @Column(name = "AUTOR_IMIE")
    private String imie;
    @Column(name = "ISBN")
    private String ISBN;
    @Column(name = "WYDAWNICTWO")
    private String wydawnictwo;
    @OneToMany(mappedBy = "mTytul_ksiazki", cascade=CascadeType.ALL)
    private Collection<Ksiazka> mKsiazka;
```

6.4. Przekształcenie klasy Tytul_ksiazki na typ Entity - w celu utrwalania jej w bazie danych technologią ORM (JPA) - cd

```
public Tytul_ksiazki()
    {     }
public Tytul_ksiazki(int i)
    { mKsiazka=new ArrayList();
      idTytul=null;
    }
public Tytul_ksiazki(Long idTytul)              { this.idTytul = idTytul;   }
public Long getIdTytul()                        { return idTytul; }
public void setIdTytul(Long idTytul)            { this.idTytul = idTytul; }
public String getTytul()                        { return tytul; }
public void setTytul(String tytul)              { this.tytul = tytul; }
public String getNazwisko()                     { return nazwisko;   }
public void setNazwisko(String autorNazwisko)   { this.nazwisko = autorNazwisko;   }
public String getImie()                         {  return imie; }
public void setImie(String autorImie)           {  this.imie = autorImie; }
public String getISBN()                         { return ISBN;   }
public void setISBN(String isbn)                { this.ISBN = isbn;   }
public String getWydawnictwo()                  {  return wydawnictwo;   }
public void setWydawnictwo(String wydawnictwo) {   this.wydawnictwo = wydawnictwo;   }
public Collection<Ksiazka> getMKsiazka()
    {  return mKsiazka; }
public void setMKsiazka(Collection<Ksiazka> ksiazkaCollection)
    {  this.mKsiazka = ksiazkaCollection;   }
```

6.5. Przekształcenie klasy Tytul_ksiazki na typ Entity - w celu utrwalania jej w bazie danych technologią ORM (JPA) - cd

```
@Override
public int hashCode() {
    int hash = 0;
    hash += (idTytul != null ? idTytul.hashCode() : 0);
    return hash;}

@Override
public String toString() {
    String pom = "Tytul: " + getTytul();
    pom += " Autor: " + getNazwisko() + " " + getImie();
    pom += " ISBN: " + getISBN();
    pom += " Wydawnictwo: " + getWydawnictwo();
    return pom;     }

@Override
public boolean equals(Object ob)   {//your code here
    String isbn2 = ((Tytul_ksiazki) ob).getISBN();
    return ISBN.equals(isbn2); }
```

6.6. Przekształcenie klasy Tytul_ksiazki na typ Entity cd – ta część definicji służy do realizacji usług warstwy biznesowej aplikacji

```
    public void dodaj_ksiazke(String dane[]) // your code here
    {
        Ksiazka nowa= new Ksiazka(1);
        if (nowa != null) {
            nowa.setNumer(Integer.parseInt(dane[1]));
            addKsiazka(nowa);
        }
    }

    public void addKsiazka(Ksiazka nowa) {
        if (!this.mKsiazka.contains(nowa)) {
            this.mKsiazka.add(nowa);
            nowa.setTytul_ksiazki(this);
        }
    }

    public ArrayList<String> ksiazki() {
        ArrayList<String> ksiazki = new ArrayList();
        Iterator<Ksiazka> it = mKsiazka.iterator();
        while (it.hasNext()) {
            ksiazki.add(it.next().toString());
        }
        return ksiazki;
    }
}
```

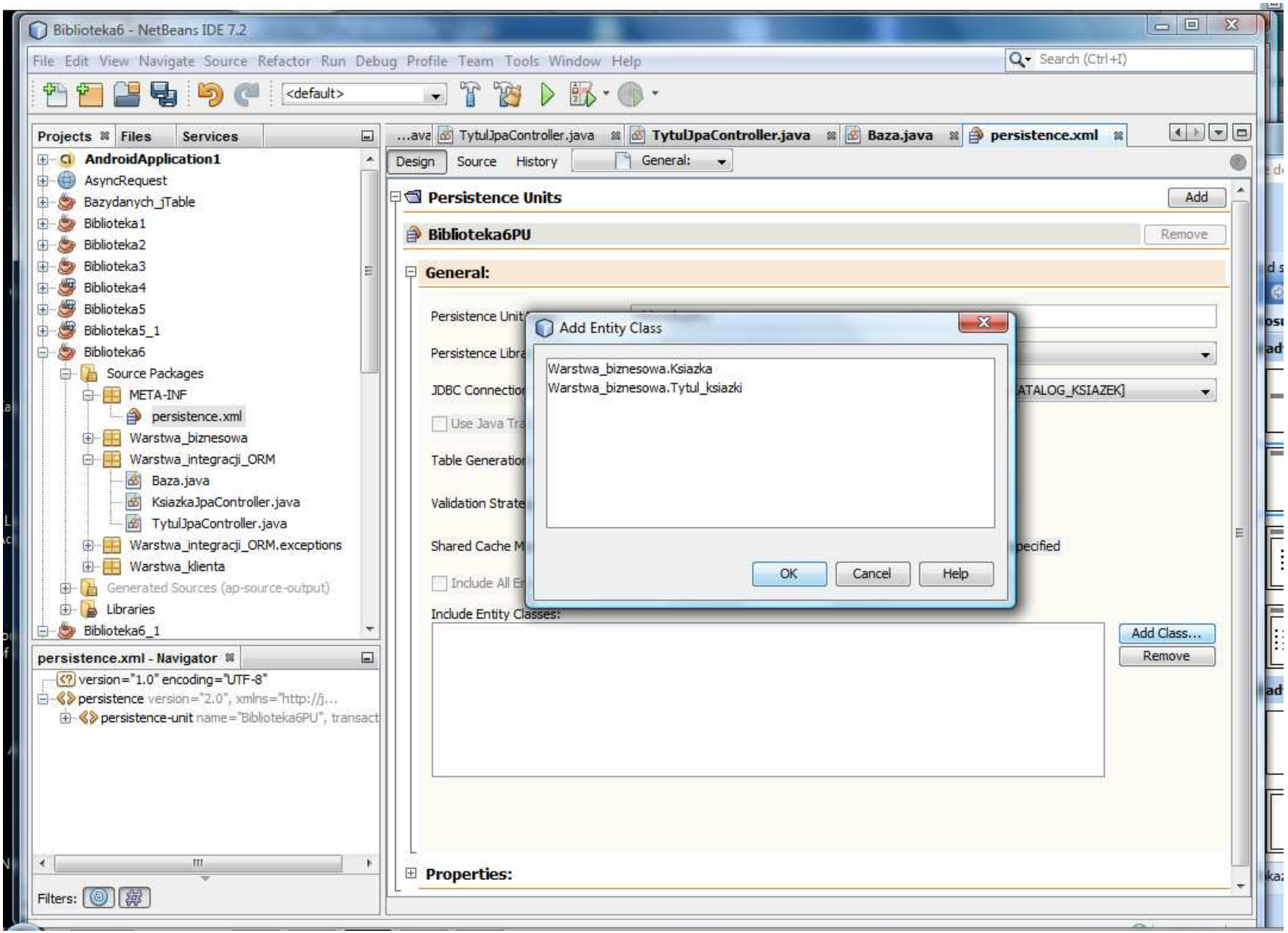
6.7. Przekształcenie klasy Ksiazka na typ Entity - w celu utrwalania jej w bazie danych technologią ORM (JPA)

```
package Warstwa_biznesowa;
import java.io.Serializable;
import javax.persistence.Basic;
import javax.persistence.Column;
import javax.persistence.Entity;
import javax.persistence.GeneratedValue;
import javax.persistence.GenerationType;
import javax.persistence.Id;
import javax.persistence.JoinColumn;
import javax.persistence.ManyToOne;
/**...*/
@Entity
public class Ksiazka implements Serializable {
    private static final long serialVersionUID = 1L;
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    @Basic(optional = false)
    @Column(name = "ID_KSIAZKA")
    private Long idKsiazka;
    @Column(name = "NUMER")
    private int numer;
    @JoinColumn(name = "ID_TYTUL_", referencedColumnName = "ID_TYTUL")
    @ManyToOne
    private Tytul_ksiazki mTytul_ksiazki;

    public Ksiazka()                                    {    }
    public Ksiazka(int i)                               { idKsiazka = null; }
    public Long getIdKsiazka()                          { return idKsiazka; }
    public void setIdKsiazka(Long idKsiazka)            { this.idKsiazka = idKsiazka; }
    public int getNumer()                               { return numer; }
    public void setNumer(int numer)                     { this.numer = numer; }
    public Tytul_ksiazki getTytul_ksiazki()             { return mTytul_ksiazki; }
    public void setTytul_ksiazki(Tytul_ksiazki idTytul) { this.mTytul_ksiazki = idTytul; }
```

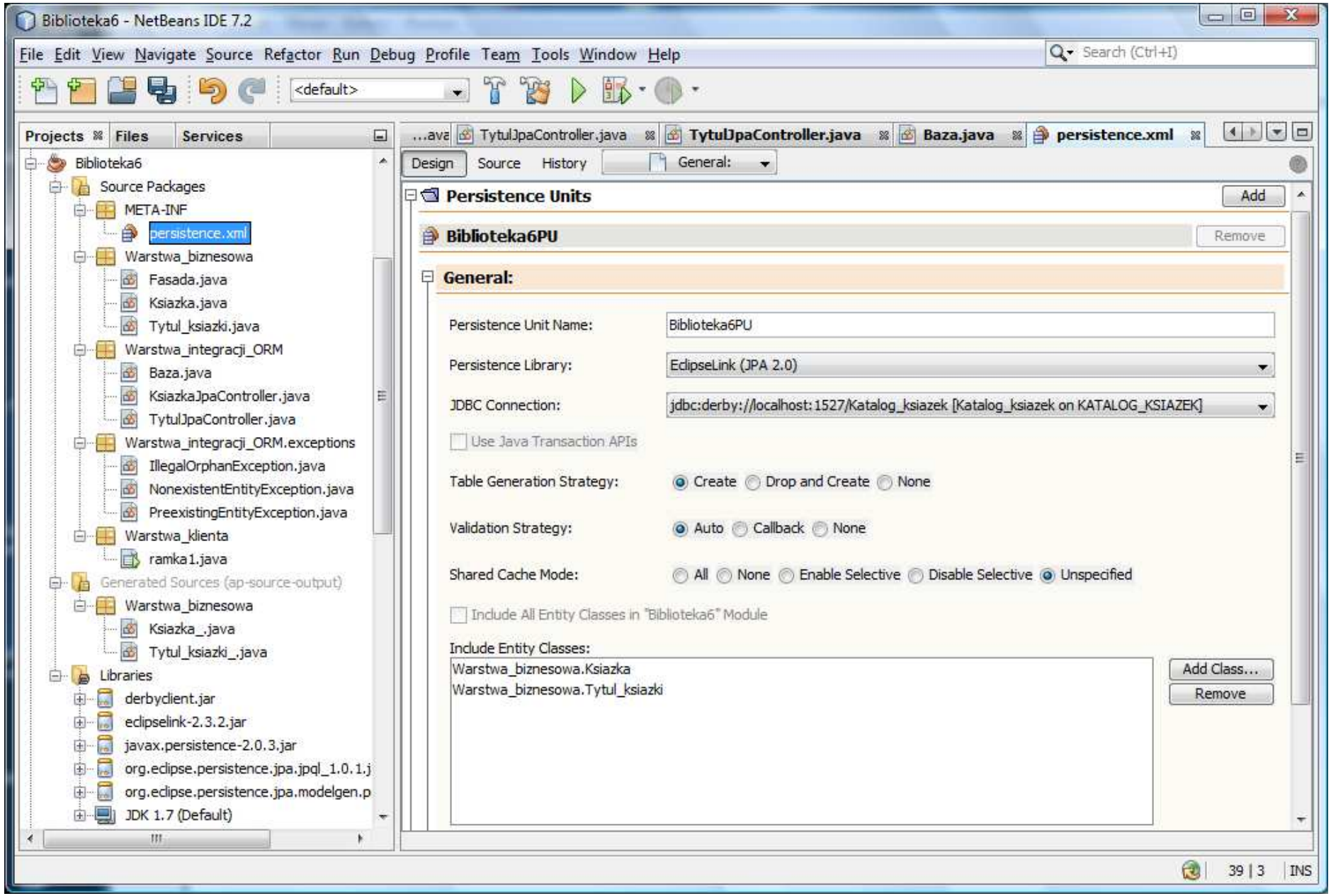
6.8. Przekształcenie klasy Ksiazka na typ Entity - w celu utrwalania jej w bazie danych technologią ORM (JPA) cd

```
    @Override
    public int hashCode() {
        int hash = 0;
        hash += (idKsiazka != null ? idKsiazka.hashCode() : 0);
        return hash;
    }

    public boolean equals(Object ob) // your code here
    {
        return numer == ((Ksiazka) ob).getNumer();
    }

    public String toString() // your code here
    {
        String pom = mTytul_ksiazki.toString();
        pom += " Numer: " + getNumer();
        return pom;
    }
}
```

6.9. Dodanie do pliku persistence.xml definiującego proces ORM (JPA) klas typu Entity

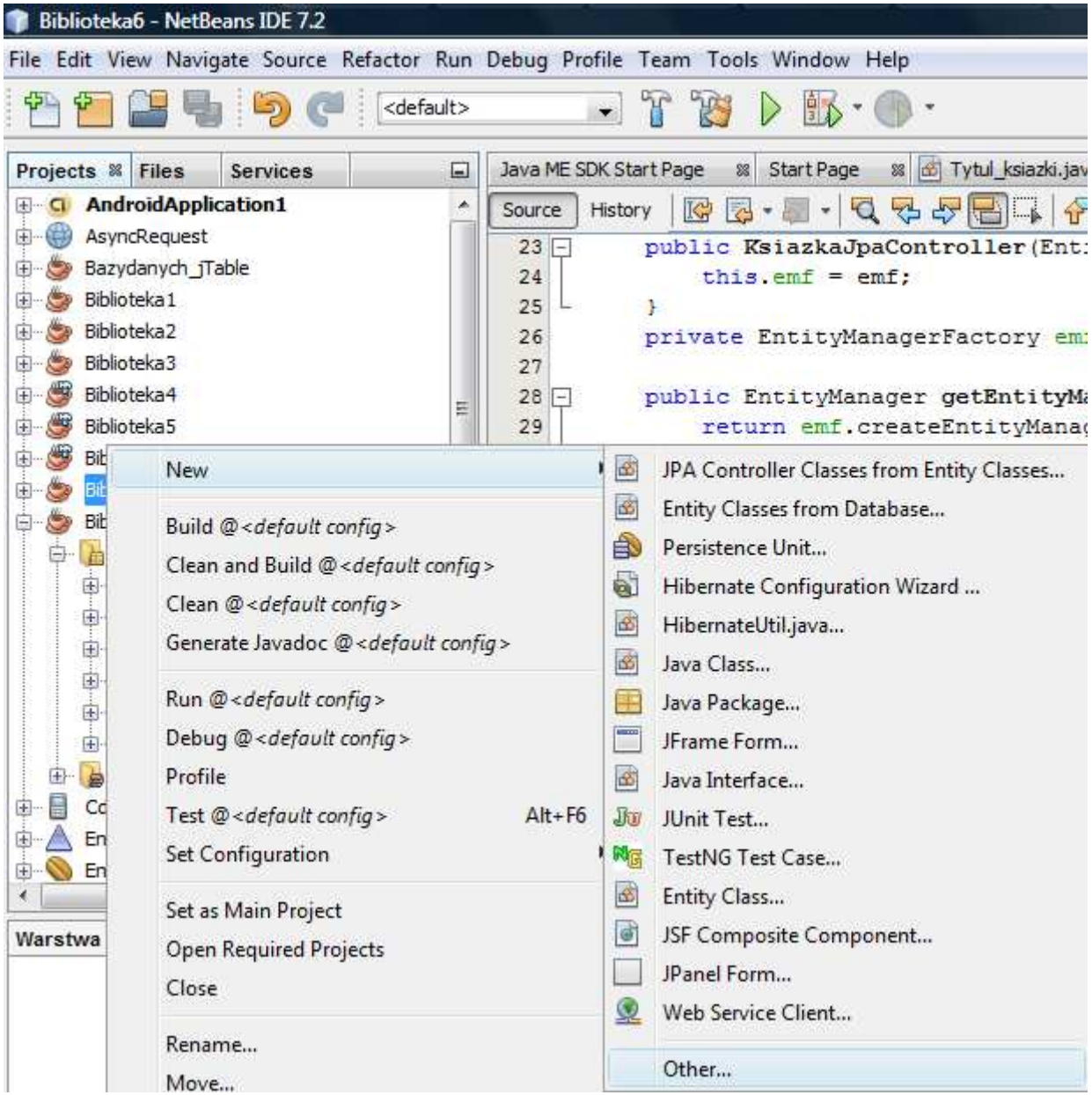


6.10. Dodanie do pliku persistence.xml definiującego proces ORM (JPA) klas typu Entity



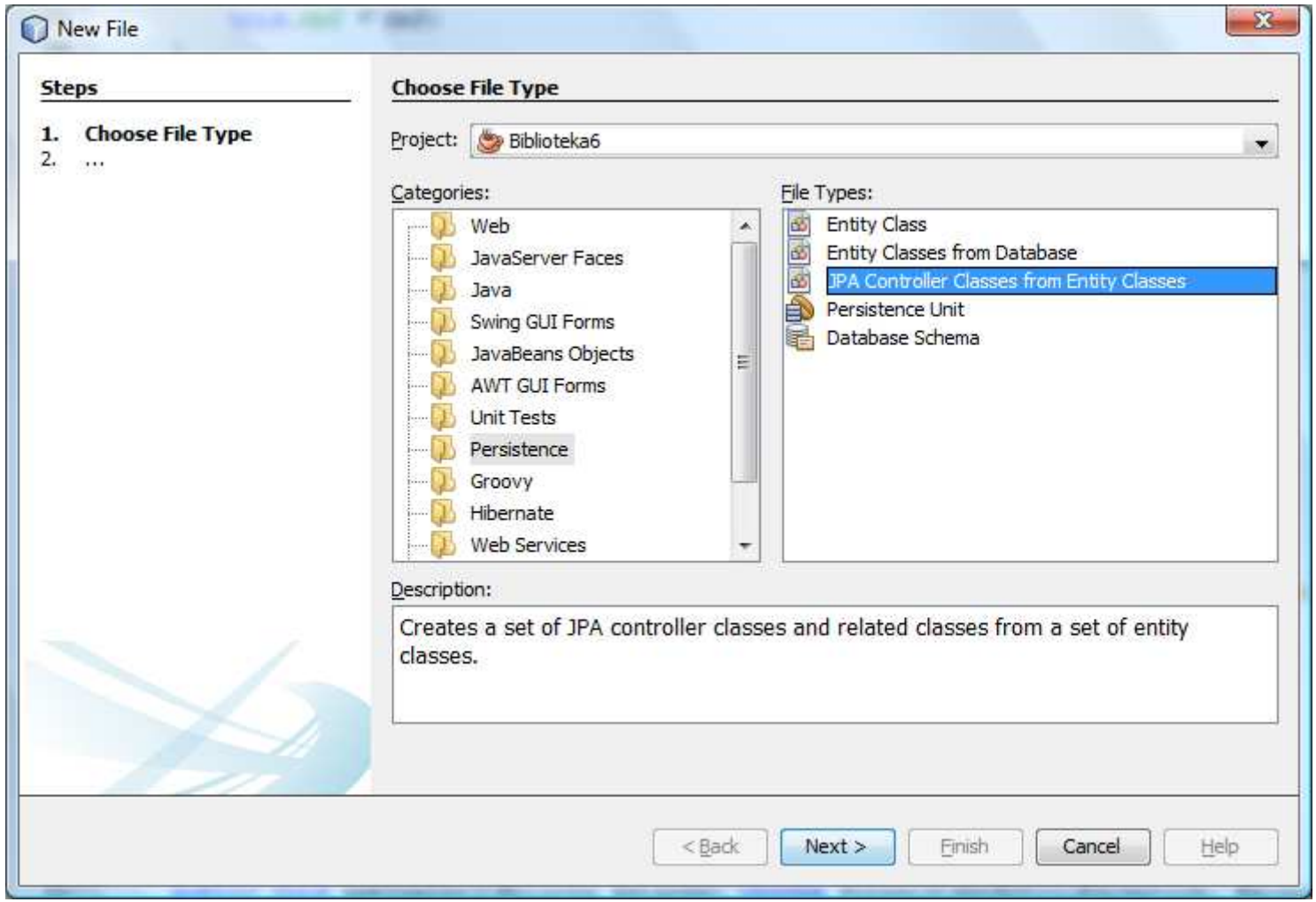
6.11. Dodano metode uaktualnij_dane do klasy **Fasada**

```
public void uaktualnij_dane(Tytul_ksiazki tytuly[], Ksiazka ksiazki[]) {
        tytuly_ksiazek.clear();
        for (int i = 0; i < tytuly.length; i++) {
            tytuly_ksiazek.add(tytuly[i]);
        }
    }
```

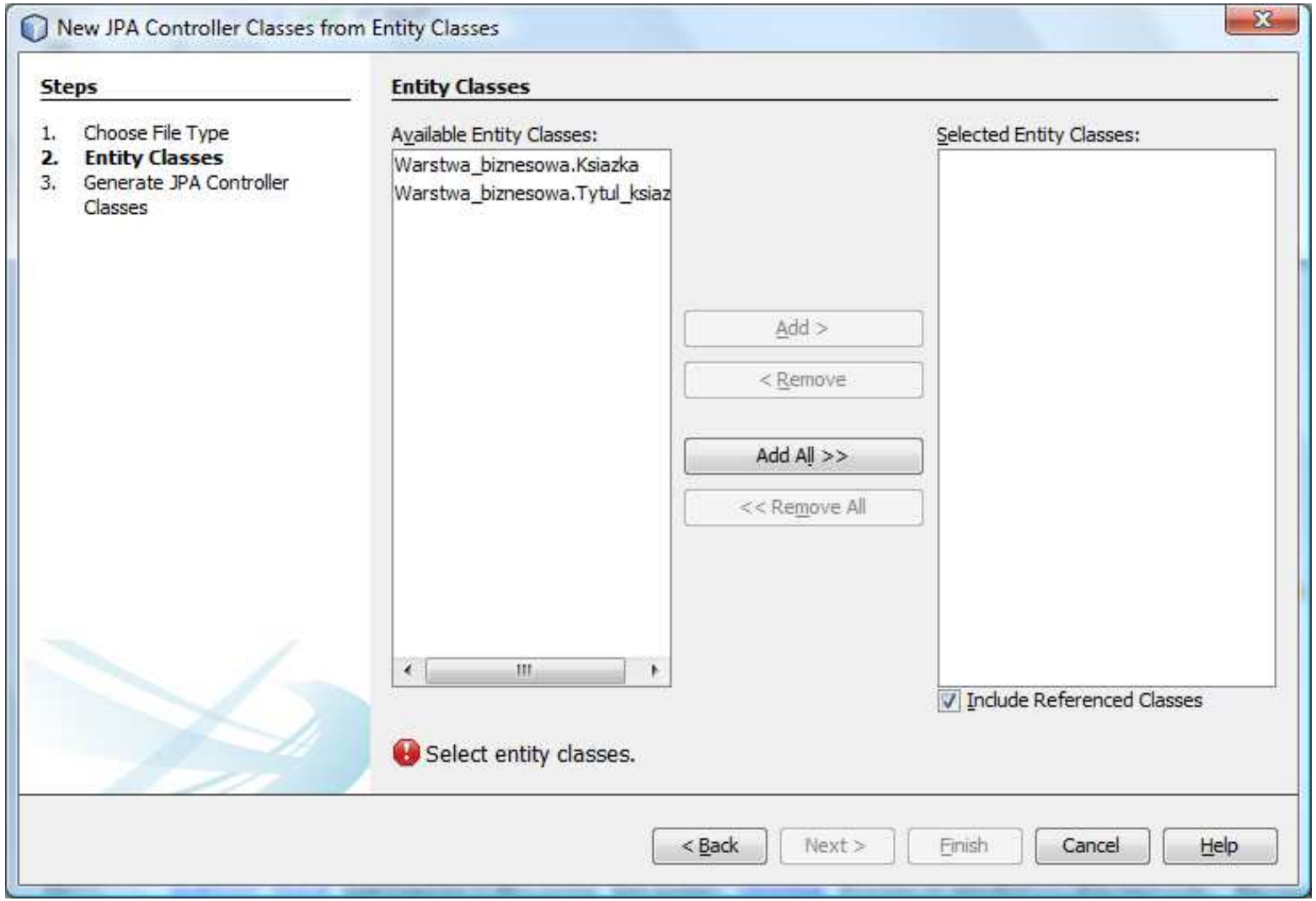


7. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity w warstwie integracji

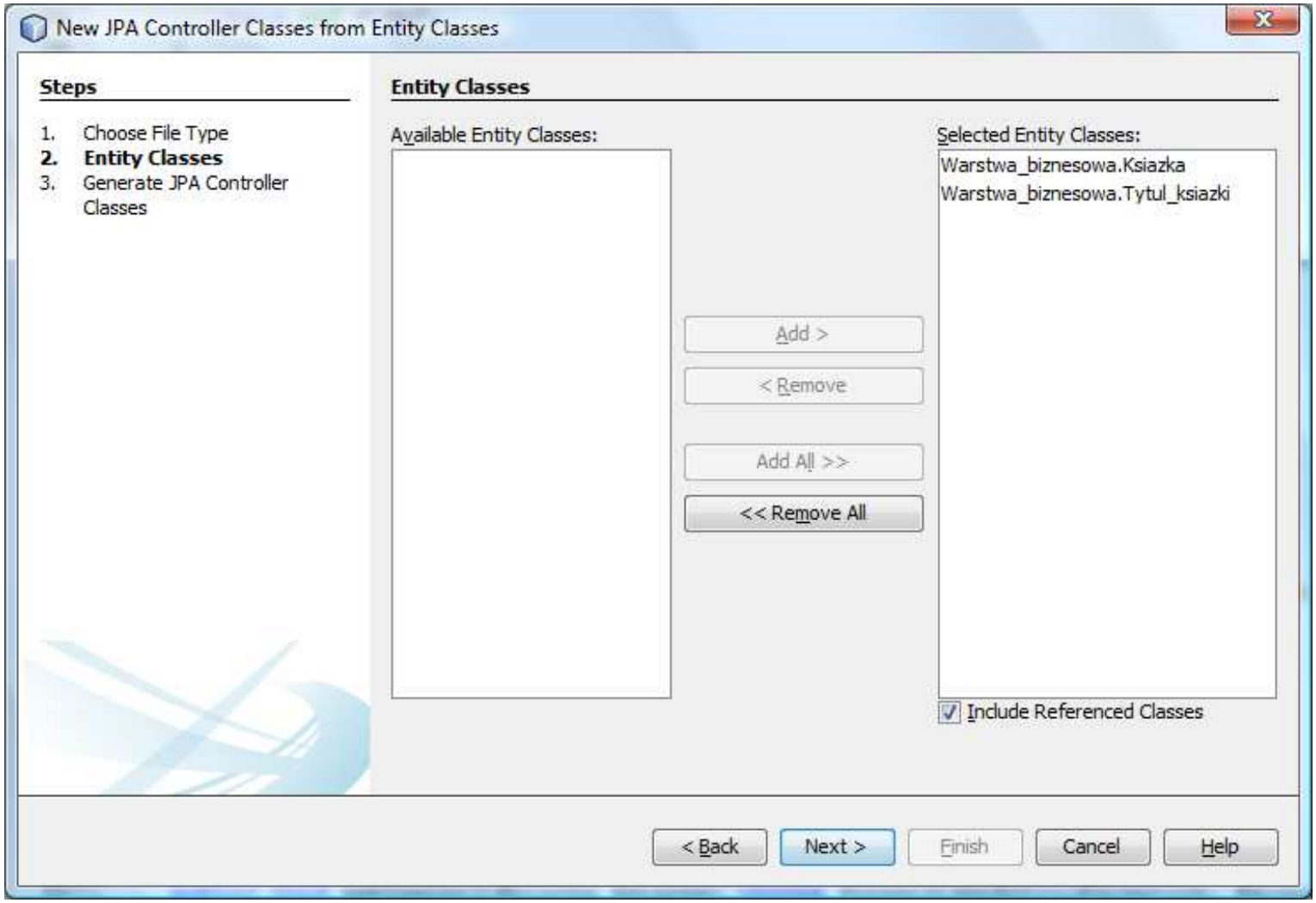
7.1. Dodanie kontrolerów w warstwie integracji do utrwalania klas typu Entity cd



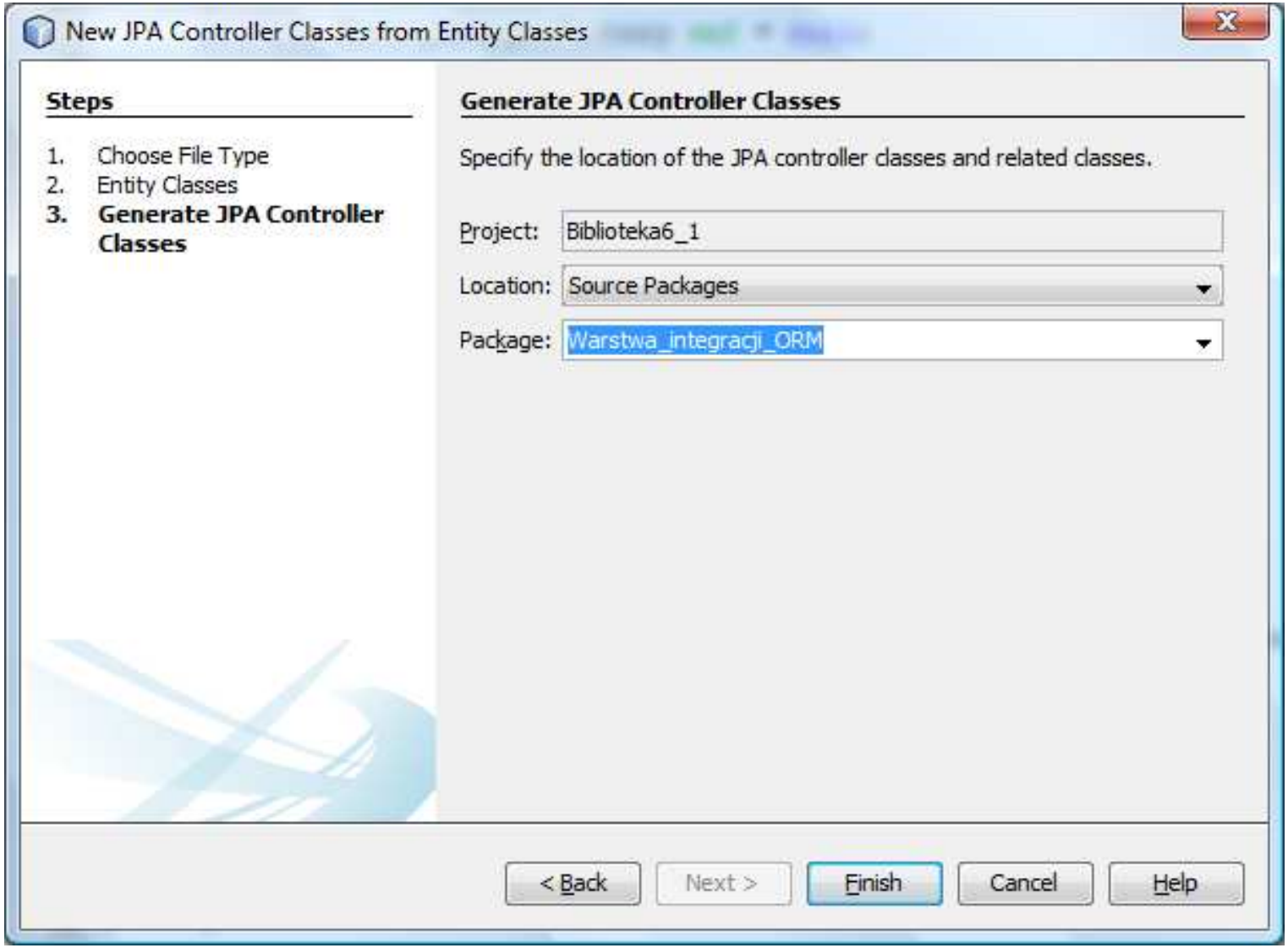
7.2. Dodanie kontrolerów w warstwie integracji do utrwalania klas typu Entity cd



7.3. Dodanie kontrolerów w warstwie integracji do utrwalania klas typu Entity cd



7.4. Dodanie kontrolerów w warstwie integracji do utrwalania klas typu Entity cd



7.5. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – wygenerowany kod

```
import Warstwa_integracji_ORM.exceptions.NonexistentEntityException;
import Warstwa_biznesowa.Tytul_ksiazki;
import java.io.Serializable;
import java.util.List;
import javax.persistence.EntityManager;
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.persistence.Query;
import javax.persistence.EntityNotFoundException;
import javax.persistence.criteria.CriteriaQuery;
import javax.persistence.criteria.Root;
/**...*/
public class Tytul_ksiazkiJpaController implements Serializable {

    public Tytul_ksiazkiJpaController(EntityManagerFactory emf) {...}
    private EntityManagerFactory emf = null;

    public EntityManager getEntityManager() {...}
    public void create(Tytul_ksiazki tytul_ksiazki) {...}
    public void edit(Tytul_ksiazki tytul_ksiazki) throws NonexistentEntityException, Exception {...}
    public void destroy(Long id) throws NonexistentEntityException {...}
    public List<Tytul_ksiazki> findTytul_ksiazkiEntities() {...}
    public List<Tytul_ksiazki> findTytul_ksiazkiEntities(int maxResults, int firstResult) {...}
    private List<Tytul_ksiazki> findTytul_ksiazkiEntities(boolean all, int maxResults, int firstResult)
        {...}
    public Tytul_ksiazki findTytul_ksiazki(Long id) {...}
    public int getTytul_ksiazkiCount() {...}
}
```

7.6. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – wygenerowany kod

```
import Warstwa_integracji_ORM.exceptions.NonexistentEntityException;
import Warstwa_biznesowa.Ksiazka;
import java.io.Serializable;
import java.util.List;
import javax.persistence.EntityManager;
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.persistence.Query;
import javax.persistence.EntityNotFoundException;
import javax.persistence.criteria.CriteriaQuery;
import javax.persistence.criteria.Root;

/**...*/
public class KsiazkaJpaController implements Serializable {

    public KsiazkaJpaController(EntityManagerFactory emf) {...}
    private EntityManagerFactory emf = null;

    public EntityManager getEntityManager() {...}
    public void create(Ksiazka ksiazka) {...}
    public void edit(Ksiazka ksiazka) throws NonexistentEntityException, Exception {...}
    public void destroy(Long id) throws NonexistentEntityException {...}
    public List<Ksiazka> findKsiazkaEntities() {...}
    public List<Ksiazka> findKsiazkaEntities(int maxResults, int firstResult) {...}
    private List<Ksiazka> findKsiazkaEntities(boolean all, int maxResults, int firstResult)
    {...}
    public Ksiazka findKsiazka(Long id) {...}
    public int getKsiazkaCount() {...}
}
```

7.7. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity i wygenerowany pakiet z klasami wyjątków do obsługi utrwalania metodą JPA

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class IllegalOrphanException extends Exception {
    private List<String> messages;
    public IllegalOrphanException(List<String> messages) {...}
    public List<String> getMessages() {...}
}

public class NonexistentEntityException extends Exception {
    public NonexistentEntityException(String message, Throwable cause) {...}
    public NonexistentEntityException(String message) {...}
}


public class PreexistingEntityException extends Exception {
    public PreexistingEntityException(String message, Throwable cause) {...}
    public PreexistingEntityException(String message) {...}
}
```

7.8. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – zmiana nazwy metody **create** na **dodaj_tytul** oraz jej kod po zmodyfikowaniu w klasie **TytulJpaVController**

```
public void dodaj_tytul(Tytul_ksiazki tytul) throws PreexistingEntityException,
    Exception {
      EntityManager em = null;
      try {
          em = getEntityManager();
          em.getTransaction().begin();
          if (tytul.getIdTytul() == null) {
              em.persist(tytul);
              em.getTransaction().commit();
          }
      } catch (Exception ex) {
          if (findTytul(tytul.getIdTytul()) != null) {
              throw new PreexistingEntityException("Tytul " + tytul + " already exists.", ex);
          }
          throw ex;
      } finally {
          if (em != null) {
              em.close();
          }
      }
  }
```

7.9. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – zmiana nazwy metody **edit** na **uaktualnij** oraz jej kod po zmodyfikowaniu w klasie **TytulJpaVController**

```
public void uaktualnij(Tytul_ksiazki tytul) throws NonexistentEntityException, Exception {
    EntityManager em = null;
    try {
        em = getEntityManager();
        em.getTransaction().begin();
        Tytul_ksiazki persistentTytul = em.find(Tytul_ksiazki.class, tytul.getIdTytul());
        persistentTytul.setTytul(tytul.getTytul());
        persistentTytul.setNazwisko(tytul.getNazwisko());
        persistentTytul.setImie(tytul.getImie());
        persistentTytul.setISBN(tytul.getISBN());
        persistentTytul.setWydawnictwo(tytul.getWydawnictwo());
        em.getTransaction().commit();
    } catch (Exception ex) {
        String msg = ex.getLocalizedMessage();
        if (msg == null || msg.length() == 0) {
            Long id = tytul.getIdTytul();
            if (findTytul(id) == null) {
                throw new NonexistentEntityException("The tytul with id " + id +
                                                     " no longer exists.");
            }
        }
        throw ex;
    } finally {
        if (em != null) {  em.close();  }
    }  }
```

7.10. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – zmiana nazwy metody **destroy** na **usun** oraz jej kod po zmodyfikowaniu w klasie **TytulJpaVController**

```
public void usun(Long id) throws NonexistentEntityException {
    EntityManager em = null;
    try {
        em = getEntityManager();
        em.getTransaction().begin();
        Tytul_ksiazki tytul;
        try {
            tytul = em.getReference(Tytul_ksiazki.class, id);
        } catch (EntityNotFoundException enfe) {
            throw new NonexistentEntityException("The tytul with id " + id +
                                                 " no longer exists.", enfe);
        }
        em.remove(tytul);
        em.getTransaction().commit();
    } finally {
        if (em != null) {
            em.close();
        }
    }
}
```

7.11. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – dodanie metody **tytuly()** w klasie **TytulJpaVController** zwracajacej dane odczytane z bazy danych metodą **getTytul_ksiazkis** i przekształcającej na dane łańcuchowe np. do prezentacji

```
public List<Tytul_ksiazki> findTytulEntities() {  return findTytulEntities(true, -1, -1);  }

   private List<Tytul_ksiazki> findTytulEntities(boolean all, int maxResults, int firstResult) {
      EntityManager em = getEntityManager();
      try {
         Query q = em.createQuery("select object(o) from Tytul_ksiazki as o");
         if (!all) {
            q.setMaxResults(maxResults);
            q.setFirstResult(firstResult);
         }
         return q.getResultList();
      } finally {
         em.close();  }  }

public Tytul_ksiazki[] getTytul_ksiazkis() {
                        return (Tytul_ksiazki[]) findTytulEntities().toArray(newTytul_ksiazki[0]); }

 public ArrayList<String> tytuly() {
      ArrayList<String> tytuly = new ArrayList();
      Tytul_ksiazki[] tytuly_ = getTytul_ksiazkis();
      for (Tytul_ksiazki t : tytuly_) {
         tytuly.add(t.toString());
      }
      return tytuly;   }
```

7.12. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – zmiana nazwy metody **create** na **dodaj_ksiazke** oraz jej kod po zmodyfikowaniu w klasie **KsiazkaJpaVController**

```
public void dodaj_ksiazke(Ksiazka ksiazka) throws PreexistingEntityException,
    Exception {
      EntityManager em = null;
      try {
         em = getEntityManager();
         em.getTransaction().begin();
         if (ksiazka.getIdKsiazka() == null) {
            em.persist(ksiazka);
            em.getTransaction().commit();
         }
      } catch (Exception ex) {
         if (findKsiazka(ksiazka.getIdKsiazka()) != null) {
            throw new PreexistingEntityException("Ksiazka " + ksiazka +
                                                 " already exists.", ex);
         }
         throw ex;
      } finally {
         if (em != null) {
            em.close();
         }
      }
   }
```

7.13. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – zmiana nazwy metody **edit** na **uaktualnij** oraz jej kod po zmodyfikowaniu w klasie **KsiazkaJpaVController**

```
public void uaktualnij(Ksiazka ksiazka) throws NonexistentEntityException, Exception {
    EntityManager em = null;
    try {
        em = getEntityManager();
        em.getTransaction().begin();
        Ksiazka persistentKsiazka = em.find(Ksiazka.class, ksiazka.getIdKsiazka());
        persistentKsiazka.setNumer(ksiazka.getNumer());
        em.getTransaction().commit();
    } catch (Exception ex) {
        String msg = ex.getLocalizedMessage();
        if (msg == null || msg.length() == 0) {
            Long id = ksiazka.getIdKsiazka();
            if (findKsiazka(id) == null) {
                throw new NonexistentEntityException("The ksiazka with id " + id +
                                                     " no longer exists.");
            }
        }
        throw ex;
    } finally {
        if (em != null) {
            em.close();
        }
    }
}
```

7.14. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – zmiana nazwy metody **destroy** na **usun** oraz jej kod po zmodyfikowaniu w klasie **KsiazkaJpaVController**

```
public void usun(Long id) throws NonexistentEntityException {
        EntityManager em = null;
        try {
            em = getEntityManager();
            em.getTransaction().begin();
            Ksiazka ksiazka;
            try {
                ksiazka = em.getReference(Ksiazka.class, id);
            } catch (EntityNotFoundException enfe) {
                throw new NonexistentEntityException("The ksiazka with id " + id +
                                                     " no longer exists.", enfe);
            }
            em.remove(ksiazka);
            em.getTransaction().commit();
        } finally {
            if (em != null) {
                em.close();
            }
        }
    }
```

7.15. Dodanie kontrolerów do utrwalania klas typu Entity – dodanie metody **ksiazki()** w klasie **KsiazkaJpaVController** zwracajacej dane odczytane z bazy danych metodą **getKsiazkis** i przekształcającej na dane łańcuchowe np. do prezentacji

```
public List<Ksiazka> findKsiazkaEntities() {   return findKsiazkaEntities(true, -1, -1);   }

private List<Ksiazka> findKsiazkaEntities(boolean all, int maxResults, int firstResult) {
        EntityManager em = getEntityManager();
        try {
            Query q = em.createQuery("select object(o) from Ksiazka as o");
            if (!all) {
                q.setMaxResults(maxResults);
                q.setFirstResult(firstResult);
            }
            return q.getResultList();
        } finally {
            em.close();
        }    }

public Ksiazka[] getKsiazkis() {  return (Ksiazka[]) findKsiazkaEntities().toArray(new Ksiazka[0]);  }

public ArrayList<String> ksiazki() {
        ArrayList<String> ksiazki = new ArrayList();
        Ksiazka[] ksiazki_ = getKsiazkis();
        for (Ksiazka k : ksiazki_) {
            ksiazki.add(k.toString());
        }
        return ksiazki;    }
```

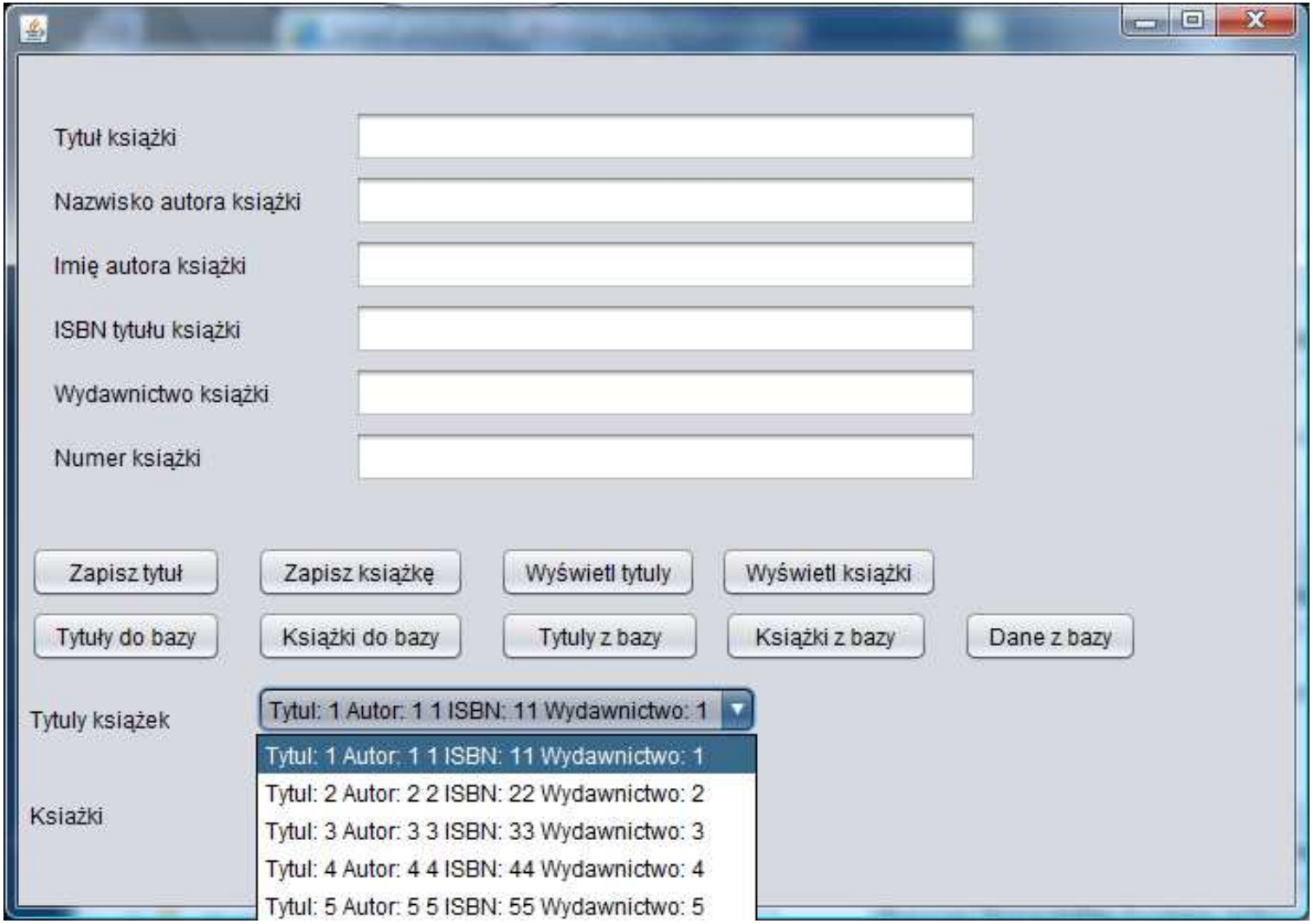
8. Dodana klasa Baza w warstwie integracji – fasada warstwy integracji

```
package Warstwa_integracji_ORM;
import Warstwa_biznesowa.Fasada;
import Warstwa_biznesowa.Ksiazka;
import Warstwa_biznesowa.Tytul_ksiazki;
import java.util.ArrayList;
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.persistence.Persistence;
/**...*/
public class Baza {

    private TytulJpaController tytulJpaController;
    private KsiazkaJpaController ksiazkaJpaController;
    private EntityManagerFactory emf = null;
    private Fasada fasada;
    private Tytul_ksiazki tytuly[];
    private Ksiazka ksiazki[];

    public Baza(Fasada fasada_) {
        fasada = fasada_;
        createEntityManagerFactory();
        tytulJpaController = new TytulJpaController(emf);
        ksiazkaJpaController = new KsiazkaJpaController(emf);
    }
    private void createEntityManagerFactory() {
        if (emf == null) {
            emf = Persistence.createEntityManagerFactory("Biblioteka6PU");
        }
    }
    public void uaktualnij_tytuly() throws Exception{
        tytuly = tytulJpaController.getTytul_ksiazkis();
    }
    public void uaktualnij_ksiazki() throws Exception{
        ksiazki = ksiazkaJpaController.getKsiazkis();
    }
```

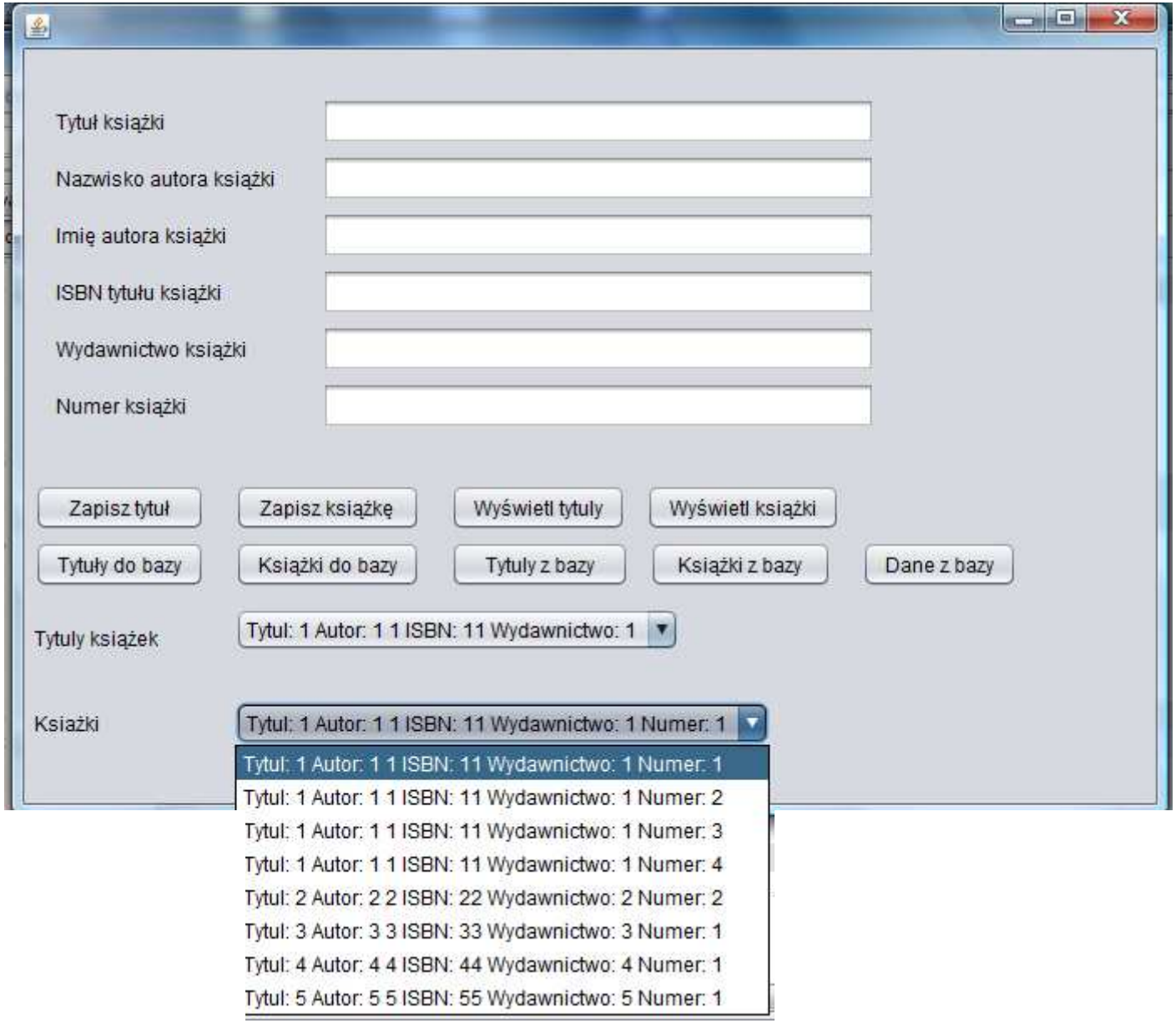
```
    public void uaktualnij_dane() throws Exception{
        uaktualnij_tytuly();
        uaktualnij_ksiazki();
        fasada.uaktualnij_dane(tytuly, ksiazki);
    }

    public void dodaj_tytuly() throws Exception{
        try {
            for (Tytul_ksiazki t : fasada.getTytuly_ksiazek()) {
                tytulJpaController.dodaj_tytul(t);
            }
        } catch (Exception e) {
        }
    }

    public void dodaj_ksiazki() throws Exception{
        try {
            for (Tytul_ksiazki t : fasada.getTytuly_ksiazek()) {
                for (Ksiazka k : t.getMKsiazka()) {
                    ksiazkaJpaController.dodaj_ksiazke(k);
                }
            }
        } catch (Exception e) {
        }
    }

    public ArrayList<String> ksiazki() throws Exception {
        return ksiazkaJpaController.ksiazki();
    }

    public ArrayList<String> tytuly() throws Exception {
        return tytulJpaController.tytuly();
    }
}
```

8.1 Dodana klasa Baza w warstwie integracji – fasada warstwy integracji cd

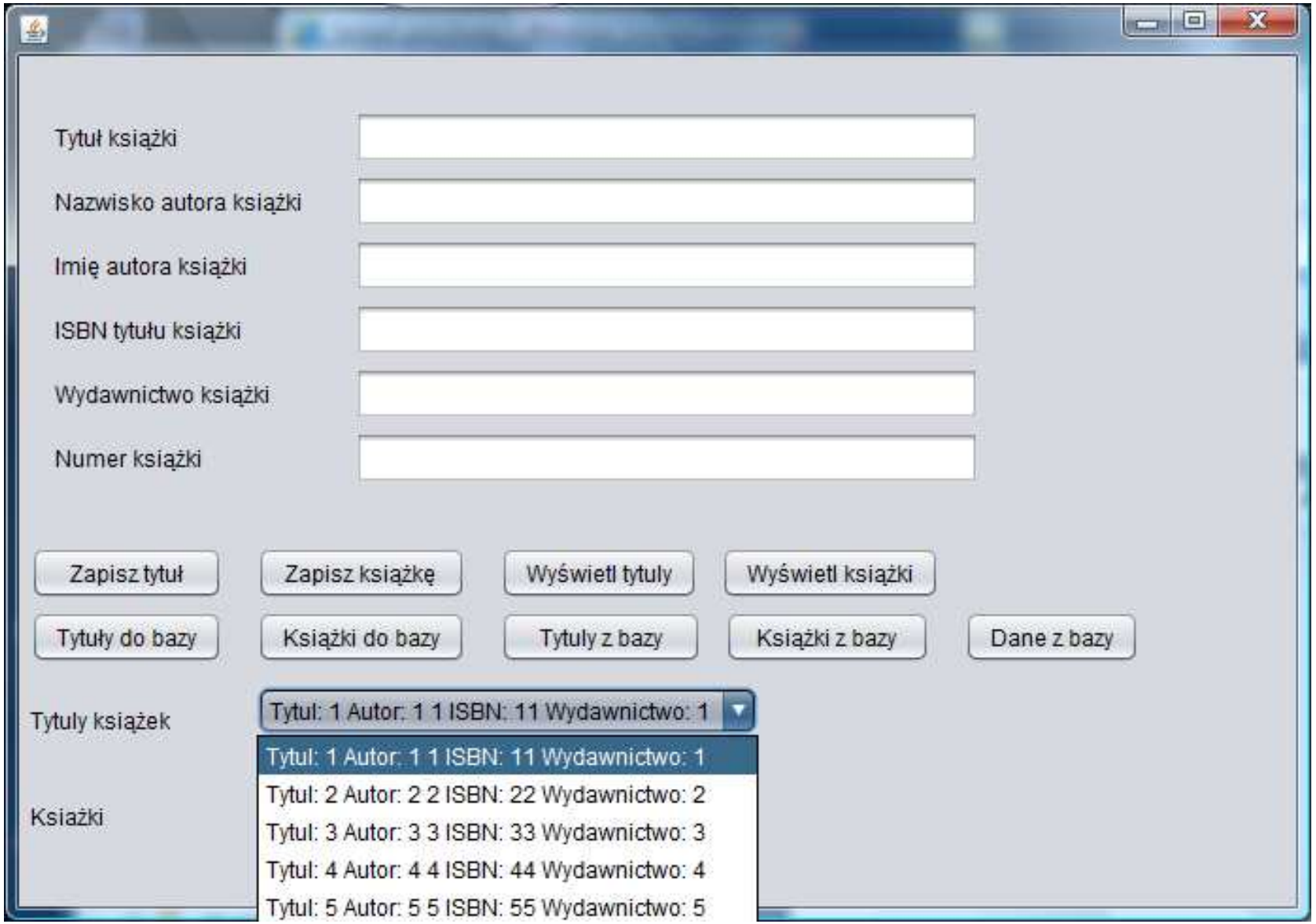
9. Wyświetlenie tytułów z aplikacji



9.1. Wyświetlenie książek z aplikacji



9.2. Wyświetlenie tytułów z bazy danych



9.3. Wyświetlenie książek z bazy danych