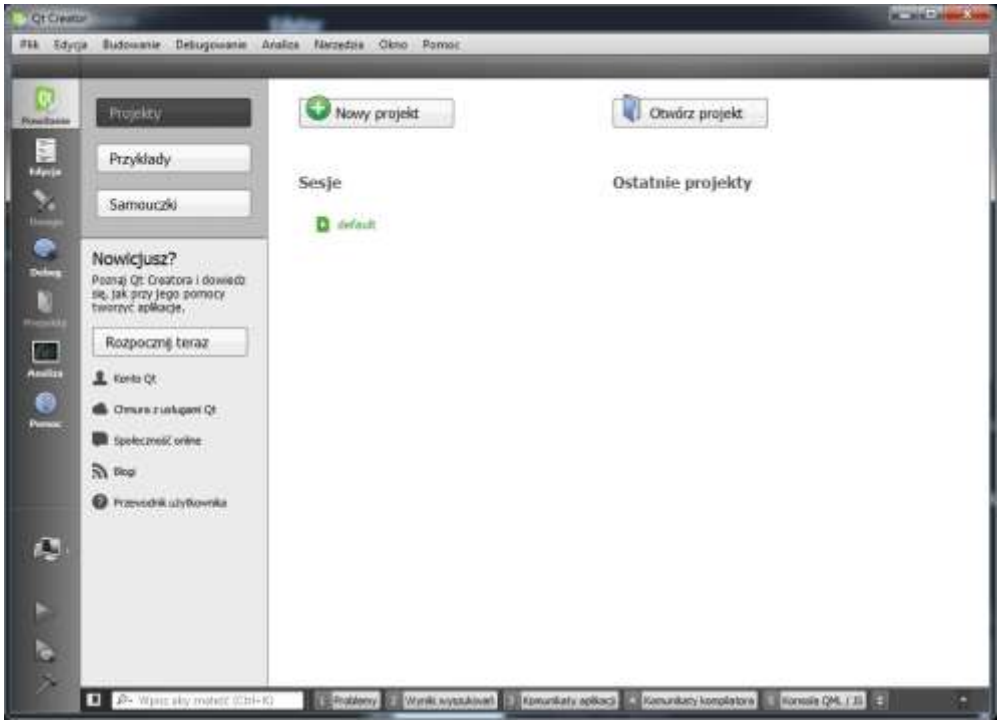
Laboratorium 10 Pomoc. Wprowadzenie do biblioteki QT

Cel laboratorium:
Zapoznanie z możliwością wykorzystania biblioteki QT

QT to wieloplatformowy zestaw bibliotek i narzędzi dla języka C++ służących do tworzenia aplikacji z GUI (graficznym interfejsem użytkownika).

QT Creator - środowisko programistyczne IDE + GUI +RAD

Interfejs QT Creatora:



Rodzaje projektów:

- *Qt Widgets Application* - aplikacja desktopowa, główne okno bazujące na Designerze
- *Qt Quick Application*
- *Qt Quick Controls Application*
- *Qt Canvas 3D Application*
- *Qt Console Application*

Pliki aplikacji:

- ***nazwaProjektu.pro*** - plik projektu
- ***MainWindow.h*** - definicja klasy okna głównego (class MainWindow w namespace Ui)
- ***MainWindow.cpp*** - implementacja metod klasy MainWindow
- ***MainWindow.ui*** - plik w formacie xml z opisem interfejsu
- ***main.cpp*** - plik z funkcją main() - tworzenie głównego okna programu i pętla obsługi zdarzeń

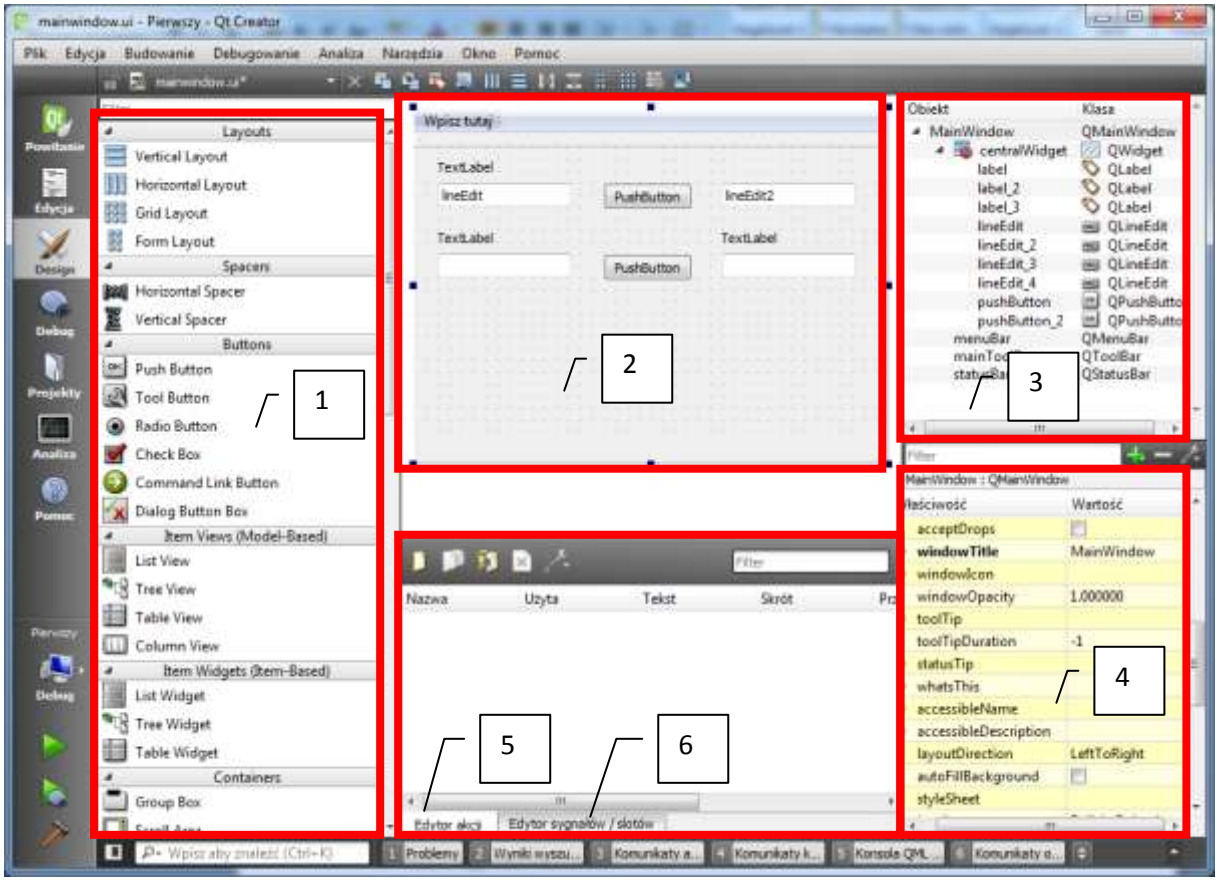
Ogólna struktura main.cpp

```
#include "mainwindow.h"
#include <QApplication>

int main(int argc, char *argv[])
{
    QApplication a(argc, argv);//utworzenie obiektu klasy QApplication
    MainWindow w;              //utworzenie okna aplikacji
    w.show();                  //wymuszenie ukazania się okna

    return a.exec();           //uruchomienie pętli obsługi zdarzeń
}
```

Etapy tworzenia aplikacji:

1. Projektowanie GUI (edycja pliku ***MainWindow.ui***)
2. Programowanie procedur obsługi zdarzeń (edycja pliku ***MainWindow.cpp***)

1. Projektowanie GUI



Okna IDE Designera:

1. Paleta komponentów
2. Projektant zawartości okna aplikacji
3. Hierarchia obiektów umieszczonych w oknie
4. Właściwości komponentów (obiektów)
5. Edytor akcji
6. Edytor sygnałów i slotów

Bazową klasą większości klas w QT jest ***QObject*** zawierająca wiele mechanizmów wykorzystywanych w QT: zdarzenia, sygnały, sloty, właściwości). Interfejs GUI jest budowany z dostępnych widgetów umieszczonych w hierarchii (Wszystkie elementy GUI w Qt pochodzą od klasy ***QWidget***, a ta jest potomkiem ***QObject*****).**

QObject posiada ***właściwości*** z metodami ***get*** (text, color, ...)/***set*** (settext, setcolor, ...) np.

```
class QLabel : public QFrame
{
 Q_OBJECT      //makro 1
 Q_PROPERTY(QString text READ text WRITE setText)//makro2
public:
 QString text() const; //get, const - przekazuje wartość pola
public slots:
 void setText(const QString &); //set - przekazuje wartość przez
                                //argument
};
```

Wykorzystanie właściwości:

- dostęp bezpośredni

```
QString text = label->text();
label->setText("Hello World!");
```

- dostęp przez meta info i metodę property

```
QString text = object->property("text").toString();
 object->setProperty("text", "Hello World");
```

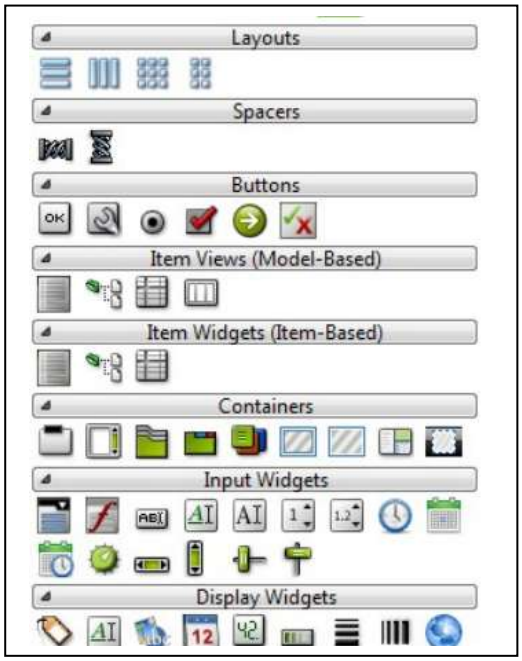
- określenie właściwości podczas uruchamiania

```
int QMetaObject::propertyCount();
QMetaProperty QMetaObject::property(i);
QMetaProperty::name/isConstant/isDesignable/read/write/...
```

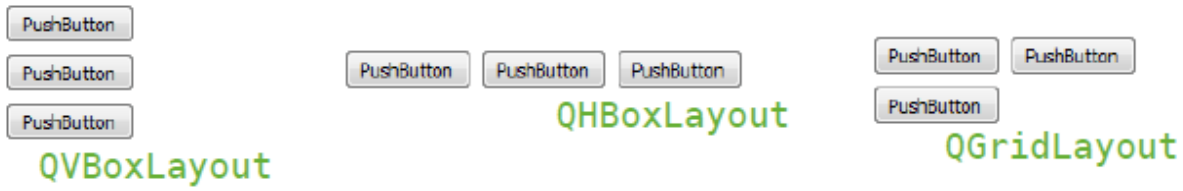
Popularne widżety:

Popularne klasy widżetów:

- QLabel
- QLineEdit
- QTextEdit
- QPushButton
- QRadioButton
- QComboBox
- QScrollBar
- QGroupBox
- ...



Layout'y - dopasowują widgety do rozmiaru okna, tekstu, ... Rodzaje layout'ów:



Spacer Springs ustalają puste przestrzenie

2. Programowanie procedur obsługi zdarzeń

Aplikacja - zbiór procedur obsługi zdarzeń.

Mechanizm ***signals & slots*** pozwala na obsługę reakcji na zdarzenia.

- ***Sygnały*** to ***zdarzenia*** zachodzące na obiektach interfejsu - funkcje bez ciała typu void
- ***Sloty*** to ***funkcje obsługi tych zdarzeń***, funkcje przechwytujące sygnał i wykonujące określone operacje - funkcje typu void.

Definicja sygnałów i slotów wewnątrz klasy:

```
class Qnazwa{
public slots:
signals:
}
```

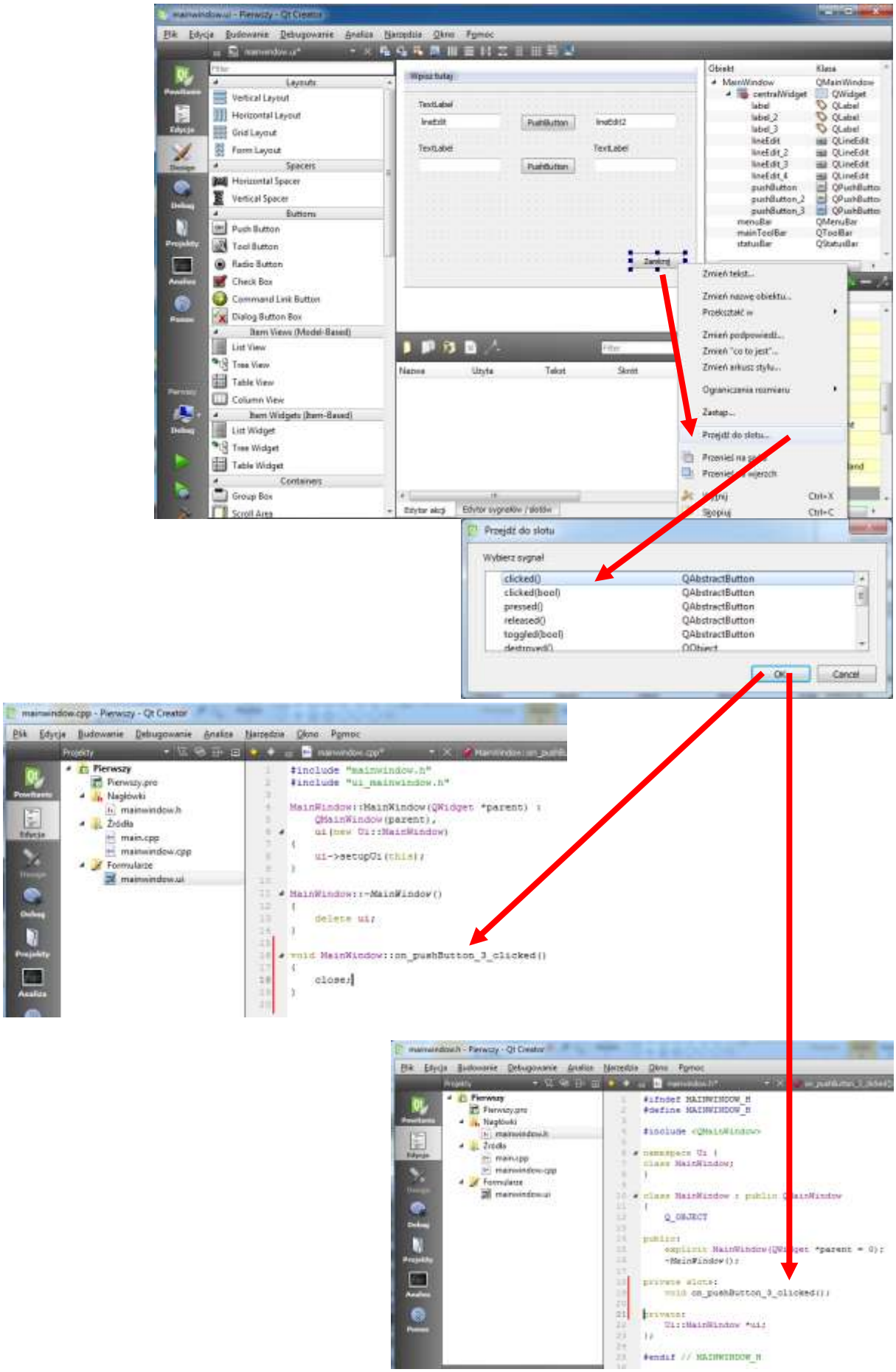
Łączenie sygnałów i slotów realizowane jest w funkcji `connect()`

```
connect(addr_nadawcy, SIGNAL( sygnal() ),
        addr_odbiorcy, SLOT( slot() ) );
```

gdzie:

- addr_nadawcy (sender)- wskaźnik do obiektu, który nadaje sygnał (np. PushButton1)
- SIGNAL(sygnal()) - sygnał wysyłany przez nadawcę
- addr_odbiorcy (receiver) - adres odbiorcy sygnału, który zawiera slot reagujący nasygnał (this)
- SLOT(slot() - metoda uruchomiona po wysłaniu sygnału(void on_PushButton_cliced() {})

Automatyczne tworzenie slotów: Wskazanie komponentu/prawy klawisz myszy ***Przejdź do slotu***/wybór sygnału z listy -> automatyczne wygenerowanie funkcji slotu


Przejdź do slotu
Wybierz sygnał
clicked()
clicked(bool)
pressed()
released()
toggled(bool)
OK
Cancel
#include "mainwindow.h"
#include "ui_mainwindow.h"
MainWindow::MainWindow(QWidget *parent) :
QMainWindow(parent),
ui(new Ui::MainWindow)
{
ui->setupUi(this);
}
MainWindow::~MainWindow()
{
delete ui;
}
void MainWindow::on_pushButton_3_clicked()
{
close();
}

Aplikacje obliczeniowe

1. Pobranie tekstu z okna `EditLine` i konwersja tekstu na liczbę
   - metody klasy `QString: toInt(), toFloat(), toDouble()`

```
float r = ui->lineEdit->text().toFloat();
```

2. Wykonanie obliczeń

```
float pole=M_PI*pow(r,2);
```

3. Konwersja liczby na tekst i przypisanie go do właściwości `text` okna `EditLine` metoda statyczna `QString::number(float)`

```
ui->lineEdit_2->setText(QString::number(pole) );
```