



kicad



kicad

**PI\_Editor**

**29 listopada 2015**

---

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wprowadzenie do programu PI_Editor</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Pliki obsługiwane przez PI_Editor</b>	<b>2</b>
2.1	Pliki wejściowe i domyślny plik układu strony	2
2.2	Pliki wyjściowe	2
<b>3</b>	<b>Działanie programu</b>	<b>3</b>
3.1	Podstawowe elementy układu strony:	3
3.2	Układ współrzędnych	3
3.3	Punkty bazowe i pozycje elementów	4
3.4	Rotacja elementów	5
3.5	Elementy powtarzalne	6
<b>4</b>	<b>Tekst i formatowanie</b>	<b>7</b>
4.1	Symbole formatowania pól	7
4.2	Teksty złożone z wielu linii	9
4.3	Teksty złożone z wielu linii w ustawieniach strony	10
<b>5</b>	<b>Teksty w ograniczonym polu</b>	<b>11</b>
5.1	Elementy widoczne na poszczególnych stronach	11
5.2	Teksty w ograniczonym polu	12
<b>6</b>	<b>Uruchamianie</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Obsługa programu</b>	<b>14</b>
7.1	Ekran główny	14
7.2	Menu główne	15
7.3	Polecenia w oknie edycji	15
7.3.1	Polecenia wydawane z klawiatury	15
7.3.2	Polecenia związane z myszą	16
7.3.3	Menu kontekstowe	16
7.4	Pasek stanu	16
<b>8</b>	<b>Panel lewy</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Panel prawy</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>Edycja istniejących elementów</b>	<b>20</b>
10.1	Wybór elementu	20
10.2	Tworzenie nowych elementów	22
10.3	Tworzenie linii, prostokątów i tekstów	23
10.4	Tworzenie grafiki (logotypów)	23
10.5	Dodawanie obrazów z map bitowych	24

---

*Podręcznik użytkownika*

### **Prawa autorskie**

Copyright © 2010-2015. Ten dokument jest chroniony prawem autorskim. Lista autorów znajduje się poniżej. Możesz go rozpowszechniać oraz modyfikować na zasadach określonych w General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>), wersja 3 lub późniejsza, albo określonych w Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), wersja 3.0 lub późniejsza.

### **Współtwórcy**

Jean-Pierre Charras.

### **Tłumaczenie**

Kerusey Karyu <[keruseykaryu@o2.pl](mailto:keruseykaryu@o2.pl)>, 2014-2015.

### **Kontakt**

Please direct any bug reports, suggestions or new versions to here:

- About KiCad document: <https://github.com/KiCad/kicad-doc/issues>
- About KiCad software: <https://bugs.launchpad.net/kicad>
- About KiCad software i18n: <https://github.com/KiCad/kicad-i18n/issues>

### **Data publikacji i wersja oprogramowania**

23 Maj 2015.

---

# 1 Wprowadzenie do programu PI\_Editor

PI\_Editor to narzędzie do tworzenia własnych układów stron oraz bloków tytułowych.

Blok tytułowy, obramowanie strony oraz inną grafikę (np. logotyp) nazywane są tutaj układem strony.

Podstawowymi elementami składowymi są:

- **Linie**
- **Prostokąty**
- **Teksty** (z formatowaniem symbolicznym pól, które zostaną zastąpione przez rzeczywistą zawartość, taką jak data czy numer strony) które dostarcza Eeschema lub Pcbnew.
- **Wypełnione wielokąty** (głównie przeznaczone do tworzenia kształtów grafiki).
- **Bitmapy**.



## Ostrzeżenie

Bitmapy mogą być rysowane tylko przez kilka modeli ploterów (tylko PDF i PS). Dlatego, dla pozostałych ploterów, rysowana będzie tylko krawędź brzegowa takich elementów.

---

- Wszystkie te elementy mogą zostać automatycznie powielane, a teksty i linie łamane mogą również zostać przekształcane przez obrót.

# 2 Pliki obsługiwane przez PI\_Editor

## 2.1 Pliki wejściowe i domyślny plik układu strony

PI\_Editor odczytuje lub zapisuje pliki z definicjami układu strony \*.kicad\_wks (KiCad Worksheet).

W przypadku pierwszego uruchomienia zostanie użyty domyślny układ strony, do czasu załadowania dowolnego pliku układu strony.

## 2.2 Pliki wyjściowe

Obecnie plik definicji układu strony może zostać zapisany jako \*.kicad\_wks, z użyciem formatu S-expression, który jest już szeroko używanym formatem zapisu danych w programie KiCad.

Plik ten może być później użyty w programach Eeschema i/lub Pcbnew jako własny układ strony.

---

## 3 Działanie programu

### 3.1 Podstawowe elementy układu strony:

Podstawowymi elementami składowymi są:

- **Linie**
- **Prostokąty**
- **Teksty** (z formatowaniem symbolicznym pól, które zostaną zastąpione przez rzeczywistą zawartość, taką jak data czy numer strony) które dostarcza Eeschema lub Pcbnew.
- **Wypełnione wielokąty** (głównie przeznaczone do tworzenia kształtów grafiki) tworzone przez **Bitmap2component**. Nie było możliwe wbudowanie ich tworzenia w programie Pl\_editor, ponieważ skomplikowane kształty byłyby bardzo trudne do ręcznego odwzorowania prostymi narzędziami.
- **Bitmapy** przeznaczone do umieszczania logotypów.



#### Ostrzeżenie

Bitmapy mogą być rysowane tylko poprzez kilka modeli ploterów: wspierających PDF oraz PS.

---

Jednakże:

- **Teksty, wypełnione wielokąty** oraz **bitmapy** są definiowane poprzez ich pozycję i mogą być obracane.
- **Linie** (w rzeczywistości segmenty) oraz **prostokąty** są definiowane przez dwa punkty: początkowy i końcowy; i nie mogą być obracane (zwłaszcza linie).

Wszystkie elementy można automatycznie powtarzać.

Dla powtarzanych tekstów można określić z jakim krokiem mają być powtarzane oraz czy ich wartość ma się równoległe zmieniać (generalnie gdy teksty to jedna litera lub cyfra).

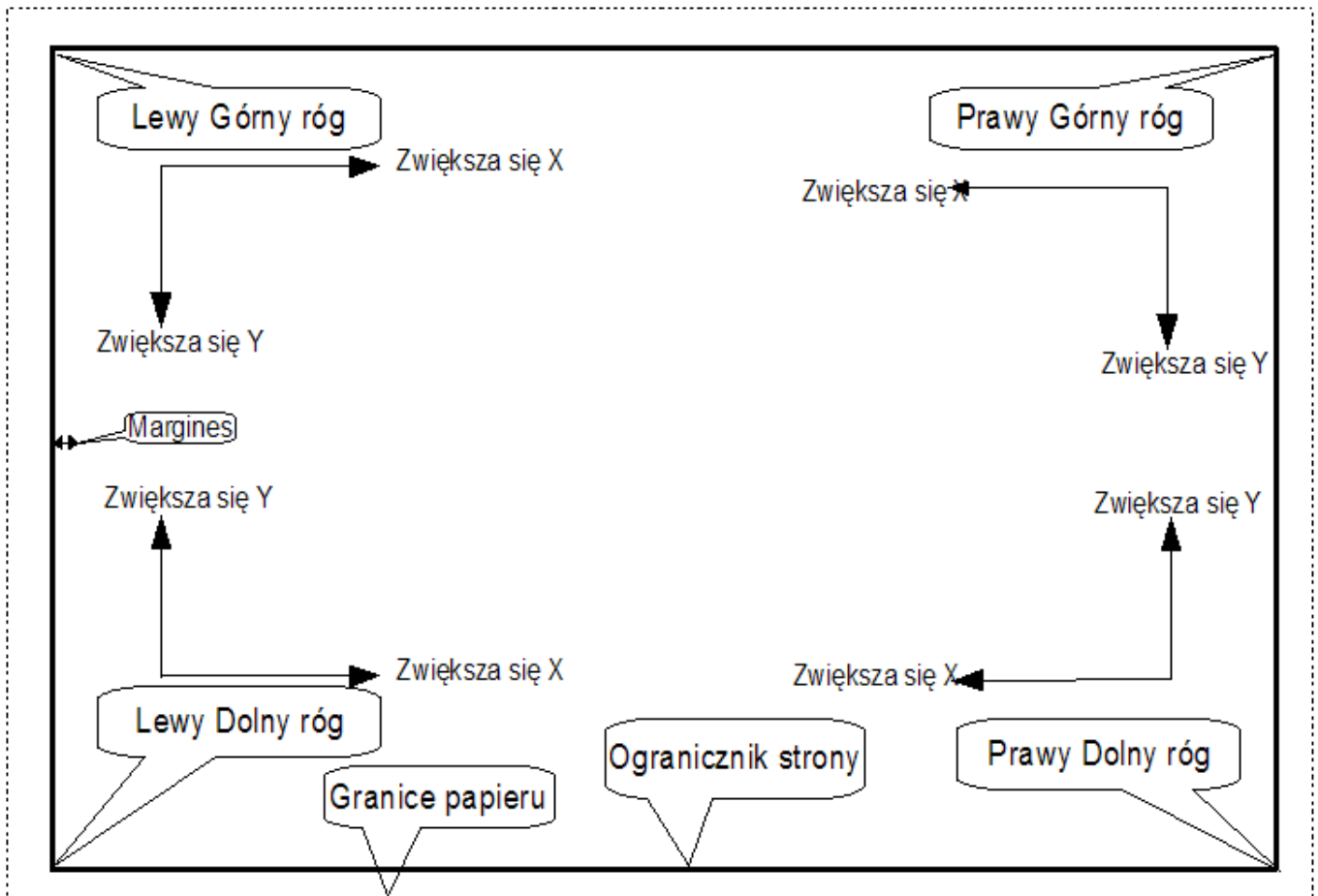
### 3.2 Układ współrzędnych

Każda pozycja, czy punkt początkowy czy końcowy, jest zawsze względna wobec narożnika strony.

**Ta funkcjonalność pozwala na definiowanie układów strony niezależnie od rozmiaru papieru.**

---

### 3.3 Punkty bazowe i pozycje elementów



- Gdy zmienia się rozmiar strony, pozycja elementu określona względem punktu bazowego (jednego z narożników) się nie zmienia.
- Zwykle tabliczki tytułowe są wyrównane do prawego dolnego narożnika i ten narożnik jest dla nich punktem bazowym, zatem wszelkie elementy składowe ramki są ułożone tak samo niezależnie od rozmiaru strony.

Dla prostokątów i segmentów, które posiadają dwa punkty zaczepienia, każdy punkt ma swój punkt bazowy.

### 3.4 Rotacja elementów

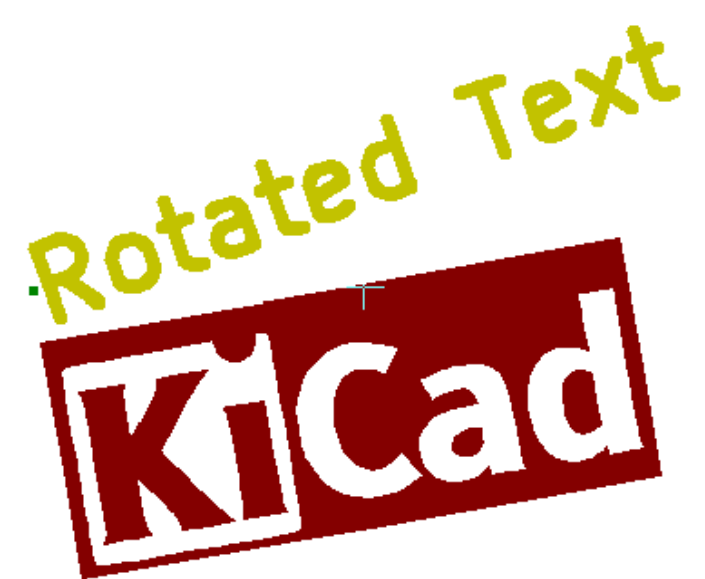
Elementy których pozycja określana jest przez jeden punkt (teksty lub wypełnione wielokąty) można obracać względem tego punktu:

Normal: Rotation = 0

## Rotated Text



Rotated: Rotation = 20 and 10 degrees.

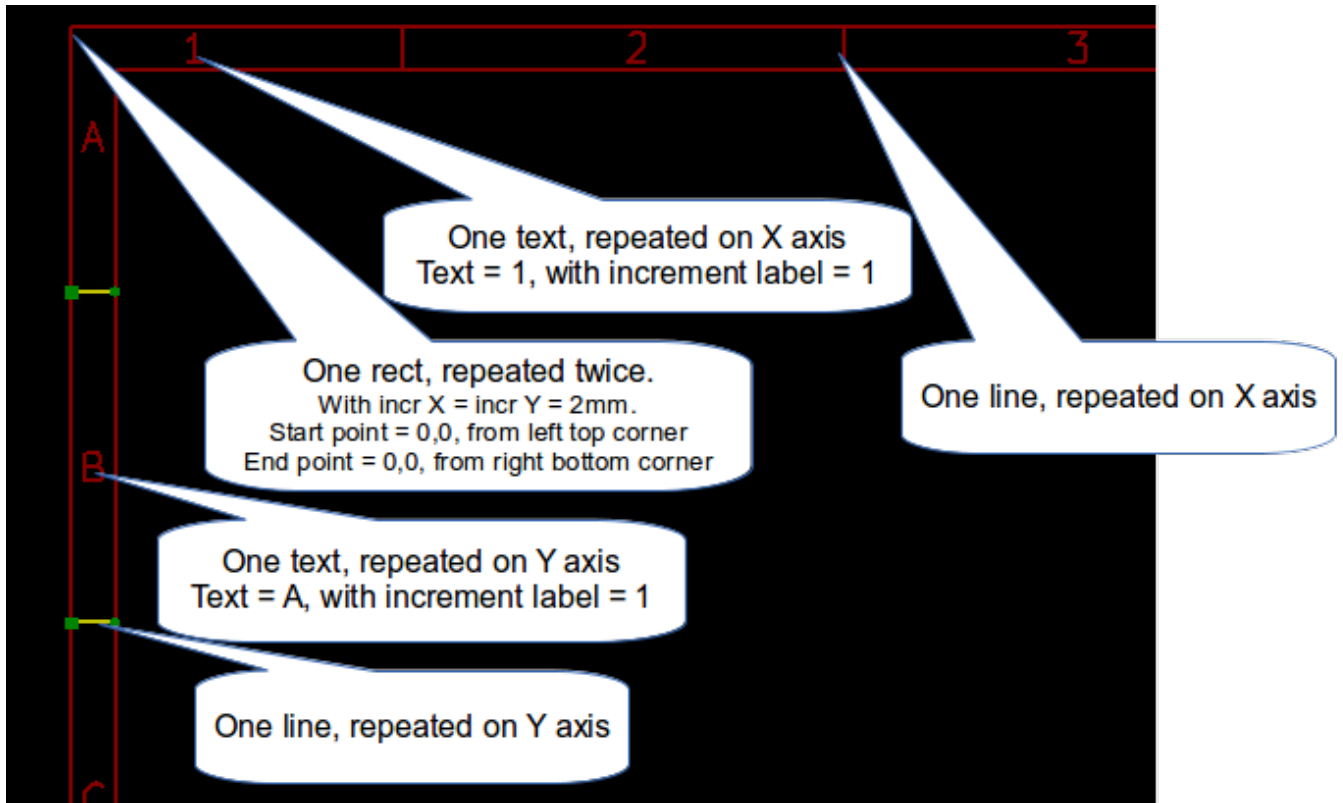




### 3.5 Elementy powtarzalne

Elementy składowe ramek można powtarzać.

Jest to użyteczne do tworzenia siatek oraz ramek podzielonych na pola.



## 4 Tekst i formatowanie

### 4.1 Symbole formatowania pól

Teksty mogą być prostymi ciągami lub też zawierać symbole formatowania pól.

Symbole formatowania zostaną zastąpione przez ich wartości pobrane ze zmiennych Eeschema lub Pcbnew.

Formatowanie przypomina składnię formatowania funkcji *printf()* w języku C.

Symbole formatowania składają się ze znaku *%* połączonego z literą kodową.

Jedynym odstępstwem jest format *%C*, który posiada jedną literę i niezbędną mu cyfrę - numer komentarza.

Poszczególne symbole formatowania pól oznaczają:

***%%* = zamieniany na znak *%***

***%K* = wersja programu KiCad**

***%Z* = nazwa formatu papieru (A4, USLetter ...)**

***%Y* = pole Firma z ustawień strony**

***%D* = pole Data z ustawień strony**

***%R* = pole Rewizja z ustawień strony**

***%S* = numer arkusza**

***%N* = liczba arkuszy**

***%Cx* = pole Komentarz z ustawień strony (*x = 0...9* określa numer komentarza)**

***%F* = nazwa pliku**

***%P* = nazwa ścieżki do pliku (nazwa arkusza w przypadku Eeschema)**

***%T* = pole Tytuł z ustawień strony**

Przykładowo:

“Rozmiar: *%Z*” wyświetli “Rozmiar: A4” lub “Rozmiar: USLetter”



User display mode: activated. Title block displayed like in Eeschema and Pcbnew

Sheet:	
File: pagelayout_logo.kicad_wks	
<b>Title:</b>	
Size: A4	Date:
KiCad E.D.A. pLeditor (2015-04-09 BZR 5589)-p	
4	5



Native"display mode: activated. The native texts entered in Pl\_Editor, with their format symbols.

%LU	
<b>%Y</b>	
Sheet: %P	
File: %F	
<b>Title: %T</b>	
Size: %Z	Date: %D
%K	
4	5

## 4.2 Teksty złożone z wielu linii

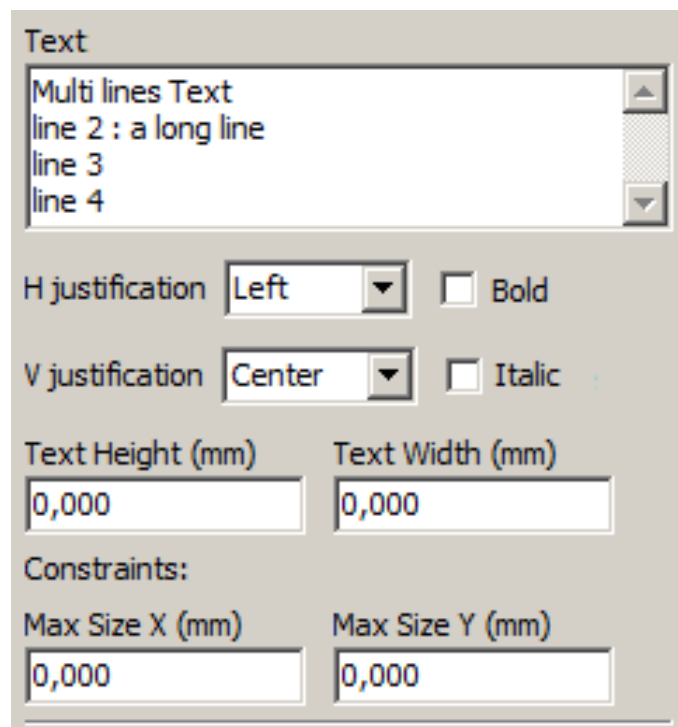
Teksty w układzie strony mogą również zawierać wiele linii.

Istnieją dwie możliwości ich wprowadzania:

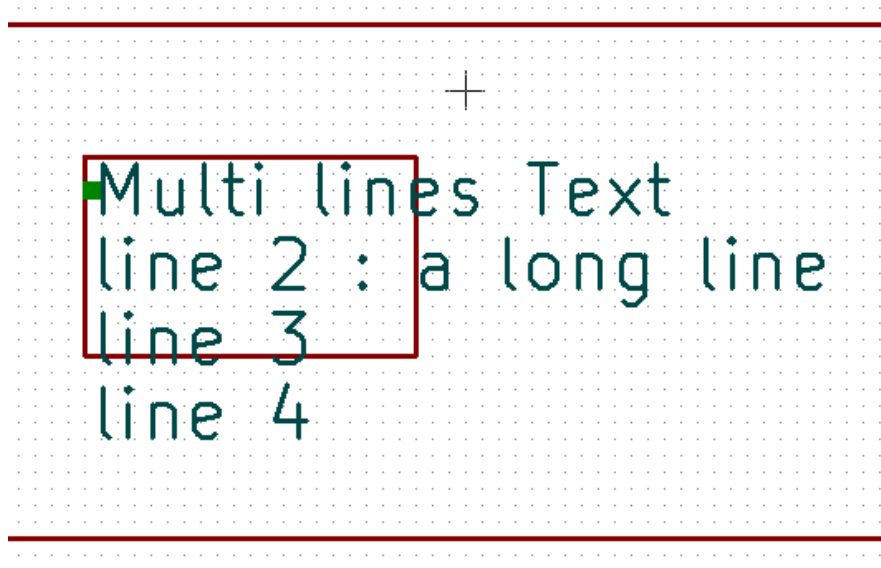
1. Insert the "2 chars sequence (mainly in Page setup dialog in KiCad)
2. Można w prawym panelu przy zaznaczonym obiekcie tekstowym w jego polu *Tekst* wprowadzić tekst z przejściami do nowej linii.

Poniżej znajduje się przykład tekstu składającego się z wielu linii.

Setup



Output



### 4.3 Teksty złożone z wielu linii w ustawieniach strony

W ustawieniach strony, pola do wpisywania tekstu nie pozwalają na swobodną edycję tekstu i prowadzenie kilku linijek tekstu nie jest akceptowane.

The "\n" 2 chars sequence should be inserted to force a new line inside a text.

Poniżej znajduje się przykład tekstu w polu *Komentarz 2*, który zostanie wyświetlony w dwóch liniach:

Komentarz 2  
To jest linia 1\nTo jest linia2

Tak wprowadzony tekst zostanie wyświetlony:

```
To jest linia 1
To jest linia 2
```

Cheat.

However, if you really want the "\n" inside the text, enter "\\n".

Komentarz 2  
Dwie wersje schematu: stara\\nowa

Wtedy taki tekst zostanie wyświetlony w jednej linii, a znak przejścia do nowej linii nie zostanie błędnie zinterpretowany:

```
Dwie wersje układu: stara\nowa
```

Cheat.

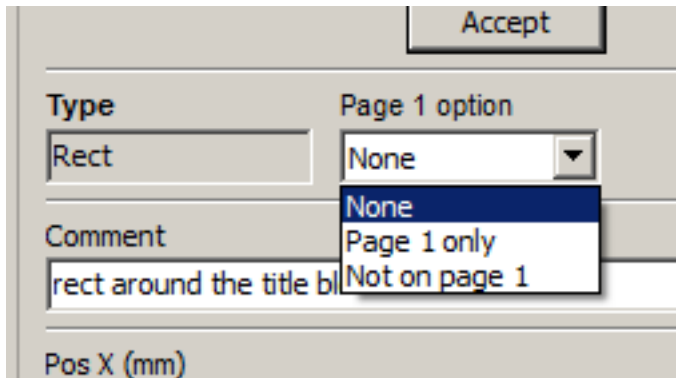
## 5 Teksty w ograniczonym polu

### 5.1 Elementy widoczne na poszczególnych stronach

Używając Eeschema, pełny schemat często nie mieści się na jednej stronie i jest podzielony hierarchicznie na kilka arkuszy.

W takim przypadku wszystkie elementy układu strony są wyświetlane na kolejnych arkuszach.

But if a user want some items to be displayed only on page 1, or not on page 1, the "page 1 option" this is possible by setting this option:



Page 1 option:

- None: no constraint.
- Page 1 only: the items is visible only on page 1.
- Not on page 1: the items is visible on all pages but the page 1.

## 5.2 Teksty w ograniczonym polu

Wyrównanie w poziomie   Pogrubiony

Wyrównanie w pionie   Kursywa

Szerokość tekstu (mm) Wysokość tekstu (mm)

Stałe:

Maks. wielkość X (mm) Maks. wielkość Y (mm)

Teksty mogą posiadać ograniczenia co do zajmowanego miejsca. Dlatego jako jedyne mają dodatkowe 2 parametry:

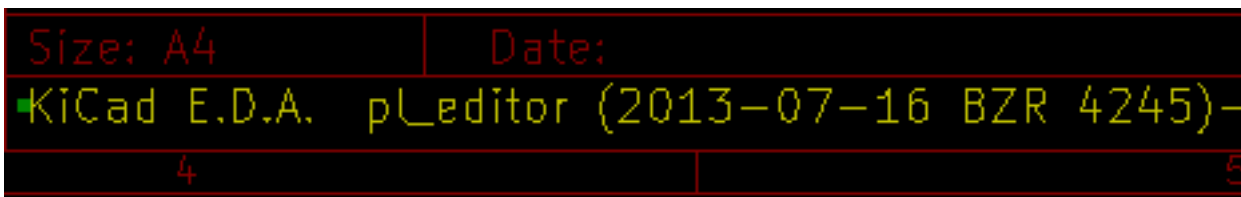
- Maksymalna wielkość X,
- Maksymalna wielkość Y,

które będą określać ramy w jakich mogą się one zmieścić.

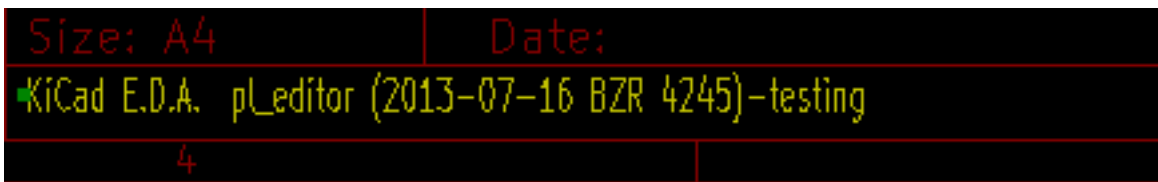
Kiedy opcje te nie będą ustawione na zero, wtedy podczas wyświetlania tekstu, bieżąca wielkość lub szerokość zostanie automatycznie i dynamicznie ograniczona, tak by cały tekst zmieścił się w określonych ramach.

Oczywiście jeśli tekst będzie mniejszy niż określone ramy nie będzie on skalowany.

The text with no bounding box. Max size X = 0,0 Max size Y = 0,0



The **same** text with constraint. Max size X = 40,0 Max size Y = 0,0



Ograniczenie pola dla tekstu można też zastosować do tekstów składających się z wielu linii:

Setup

Wyrównanie w poziomie   Pogrubiony

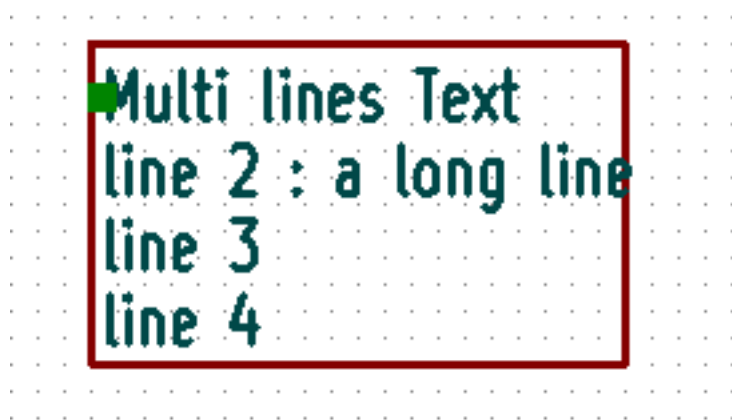
Wyrównanie w pionie   Kursywa

Szerokość tekstu (mm) Wysokość tekstu (mm)

Stałe:

Maks. wielkość X (mm) Maks. wielkość Y (mm)

Output





## 6 Uruchamianie

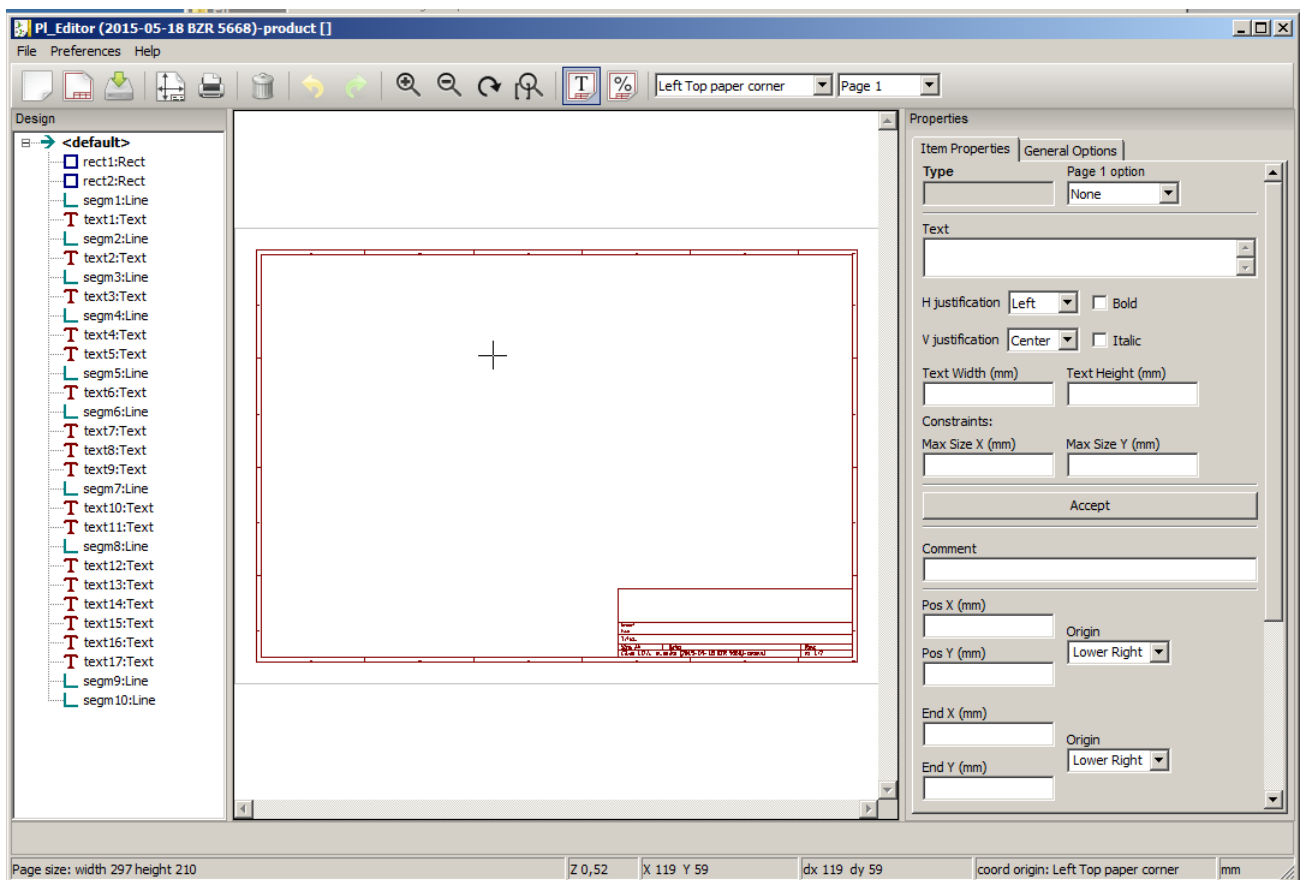
PI\_Editor zwykle uruchamiany jest przez Menedżera projektu KiCad albo poprzez linię poleceń.

W przypadku linii poleceń składnia jest standardowa: `pl_editor <plik *.kicad_wks>`.

## 7 Obsługa programu

### 7.1 Ekran główny

Poniższy obrazek ukazuje pełne okno programu PI\_Editor:










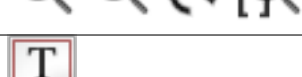


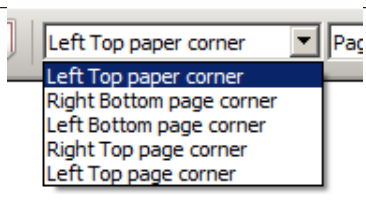
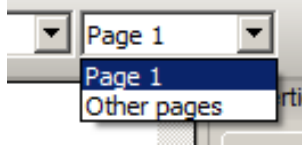
Lewy panel gdzie znajduje się lista elementów składowych układu strony. Zamiast wybierać element za pomocą myszy, klikając w obszarze roboczym, można go wybrać z tej listy. W przypadku elementów niewidocznych może to być jedyny sposób ich wyboru.

Prawy panel gdzie znajdują się właściwości danego elementu, które można dostosować lub zmienić.

## 7.2 Menu główne



Znaczenie poszczególnych przycisków jest następujące:

	Select the net list file to be processed.
	Load a page layout description file.
	Save the current page layout description in a .kicad_wks file.
	Display the page size selector and the title block user data editor.
	Prints the current page.
	Delete the currently selected item.
	Undo/redo tools.
	Zoom in, out, redraw and auto, respectively.
	Show the page layout in user mode: texts are shown like in Eeschema or Pcbnew: text format symbols are replaced by the user texts.
	Show the page layout in native mode: texts are displayed as is", with the contained formats, without any replacement.
	Reference corner selection, for coordinates displayed to the status bar.
	Selection of the page number (page & or other pages). Pozwala wybrać czy układ strony będzie widoczny tak jak na pierwszej stronie, czy tak jak na kolejnych stronach (na przykład na schemacie, który zawiera więcej niż jedną stronę)

## 7.3 Polecenia w oknie edycji

### 7.3.1 Polecenia wydawane z klawiatury

F1	Przybliżanie widoku.
F2	Oddalanie widoki.
F3	Odświeżenie widoku.

F4	Przesunięcie kursora na środek obszaru roboczego razem z przesunięciem widoku.
Home	Dopasowanie powiększenia widoku by pełny układ strony zmieścił się w obszarze roboczym.
Space Bar	Ustawienie punktu bazowego dla współrzędnych względnych wyświetlanych na pasku statusu.
Strzałka w prawo	Przesunięcie kursora o jedną pozycję siatki w prawo.
Strzałka w lewo	Przesunięcie kursora o jedną pozycję siatki w lewo.
Strzałka w górę	Przesunięcie kursora o jedną pozycję siatki w górę.
Strzałka w dół	Przesunięcie kursora o jedną pozycję siatki w dół.

### 7.3.2 Polecenia związane z myszą

Kółko myszy	Przybliżanie lub oddalanie widoku w danym punkcie.
Ctrl + Kółko myszy	Przesuwanie widoku w prawo lub lewo z zachowaniem pozycji kursora.
Shift + Kółko myszy	Przesuwanie widoku w górę lub w dół z zachowaniem pozycji kursora.
Kliknięcie lewym klawiszem myszy	Wybór elementu na ekranie.
Kliknięcie prawym klawiszem myszy	Otwarcie menu kontekstowego dla elementu, nad którym znajduje się kursor.

### 7.3.3 Menu kontekstowe

Menu kontekstowe jest zmienne w zależności od miejsca gdzie aktualnie znajduje się kursor. Domyślnie zawiera podstawowe polecenia. Po wybraniu jednego z elementów dostępne są dodatkowe polecenia.

- Dodaj linię
- Dodaj prostokąt
- Dodaj tekst
- Importuj plik z definicją linii łamanej

służą do umieszczania na obszarze roboczym elementów składowych układu strony.

- Wybór powiększenia: bezpośredni wybór stopnia powiększenia.
- Wybór siatki: bezpośredni wybór skoku siatki.

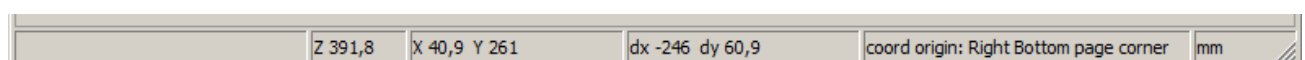
#### Notatka

*Importuj plik z definicją linii łamanej* jest przeznaczony do umieszczenia na układzie strony złożonych linii łamanych np. logotypów.

Nie jest możliwe dodanie klasycznej linii łamanej, gdyż wymaga ona zwykle kilku lub kilkunastu punktów, co nie jest obecnie obsługiwane. Linie takie w postaci wypełnionych obszarów można zaimportować z plików tworzonych przez Bitmap2Component.

## 7.4 Pasek stanu

Pasek stanu jest umiejscowiony na dole okna aplikacji i dostarcza informacji o pozycji kursora - podstawowej i przesunięcia, rozmiarze strony, jednostkach wymiarów i wybranym punkcie bazowym (narożniku).



Należy pamiętać, że współrzędne są **zawsze podawane jako względne** w stosunku do wybranego **punktu bazowego**.

## 8 Panel lewy

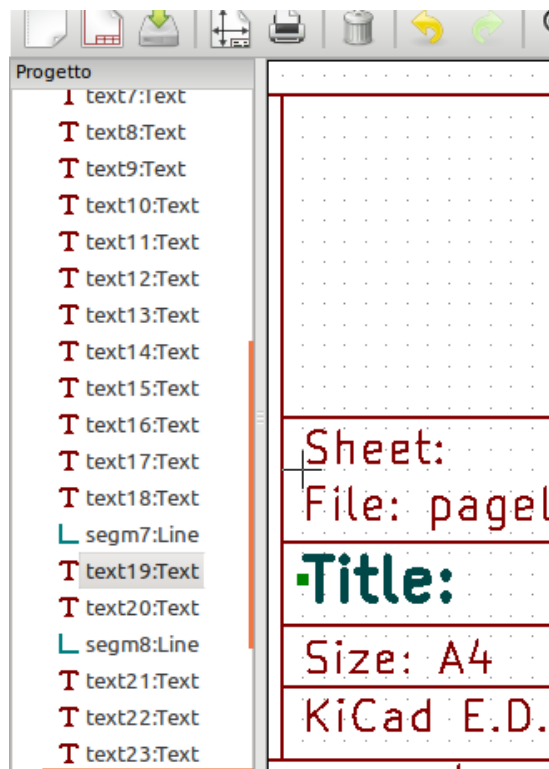
Panel lewy pokazuje pełną listę elementów składających się na układ strony.

Kliknięcie prawym klawiszem na liście wybiera wskazany element i jego właściwości pojawiają się automatycznie w prawym panelu. Dodatkowo kliknięcie prawym klawiszem otworzy skrócone menu kontekstowe.

Pozwala ono na proste operacje jak dodanie nowego elementu, czy też jego usunięcie.

- → Wybrany element został automatycznie podświetlony w oknie edycji.\*\*

Design tree: the item 19 is selected, and shown in highlighted on the draw panel.



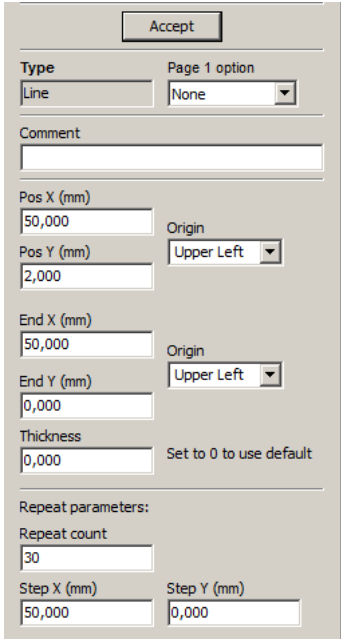
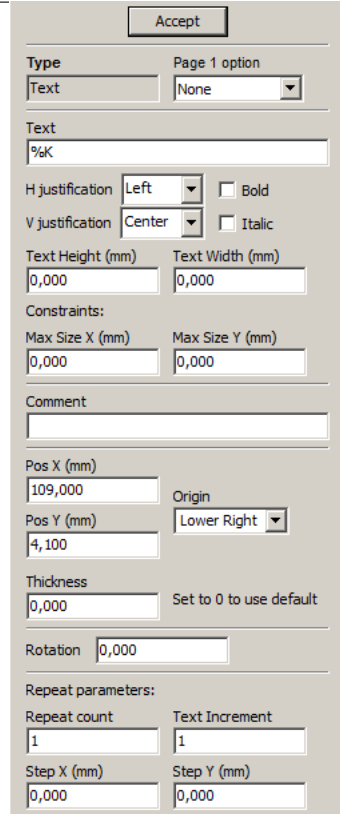
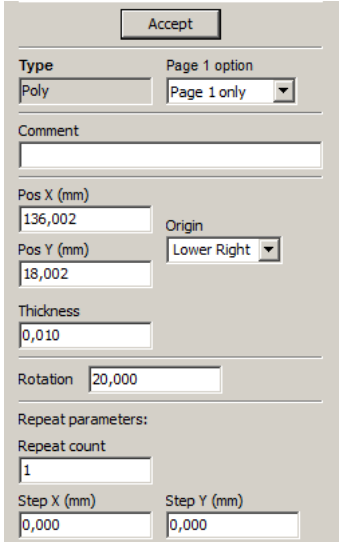
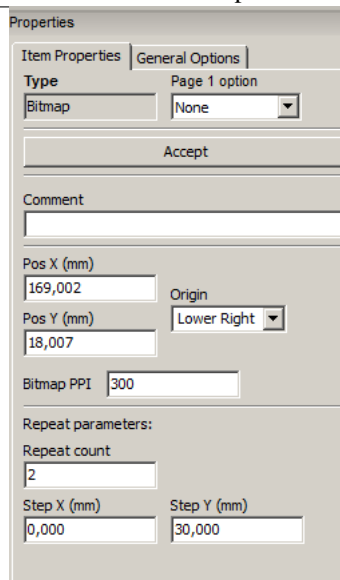
## 9 Panel prawy

Prawe okno jest oknem edycji.

The image displays two screenshots of the 'Properties' dialog box in the PI\_Editor software. The left screenshot shows the 'Item Properties' tab, which includes fields for 'Type' (set to 'None'), 'Text' (empty), 'H justification' (Left), 'V justification' (Center), 'Text Height (mm)', 'Text Width (mm)', 'Constraints' (Max Size X and Y), 'Comment', 'Pos X (mm)', 'Pos Y (mm)', 'End X (mm)', 'End Y (mm)', 'Thickness', 'Rotation', and 'Repeat parameters' (Repeat count, Text Increment, Step X, Step Y). The right screenshot shows the 'General Options' tab, which includes 'Default Values' (Text Size X and Y: 1,500; Line Thickness and Text Thickness: 0,150) and 'Page Margins' (Left, Right, Top, Bottom: 10,000). Both screenshots feature an 'Accept' button at the bottom.

W tym oknie dialogowym można ustawić właściwości strony oraz właściwości elementu aktualnie wybranego.

Wyświetla właściwości danego elementu w zależności od jego typu:

Ustawienia dla linii oraz prostokątów	Ustawienia dla tekstów
	
Ustawienia dla złożonych linii łamanych	Ustawienia dla bitmap
	

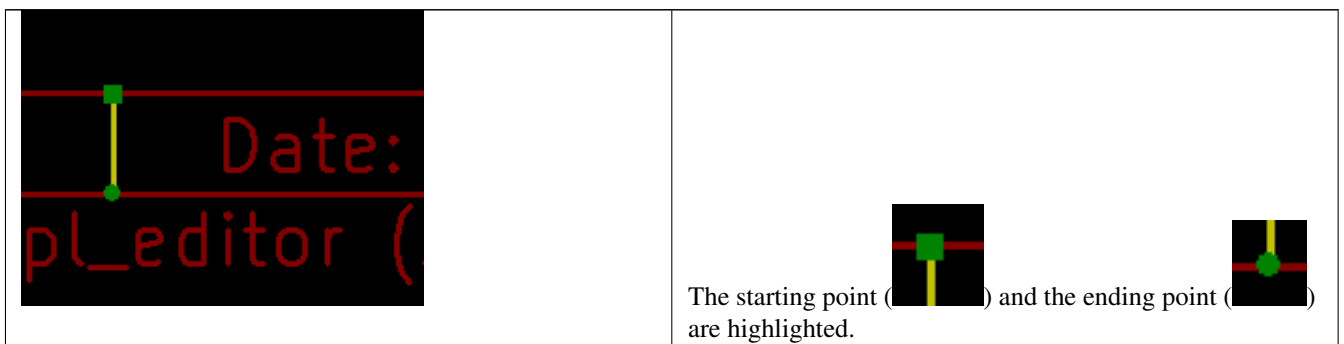
## 10 Edycja istniejących elementów

### 10.1 Wybór elementu

Edytowany element może zostać wybrany poprzez:

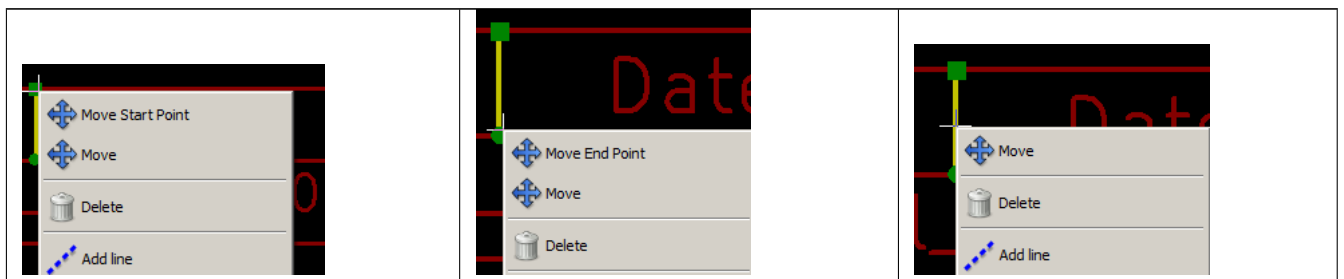
- Drzewo projektu,
- Klikając na niego z wykorzystaniem lewego klawisza myszy w obszarze roboczym,
- Klikając na niego z wykorzystaniem prawego klawisza myszy w obszarze roboczym. Zostanie dodatkowo wyświetlone menu kontekstowe.

Gdy element zostanie wybrany, to zmieni się jego kolor wyświetlany w obszarze roboczym.

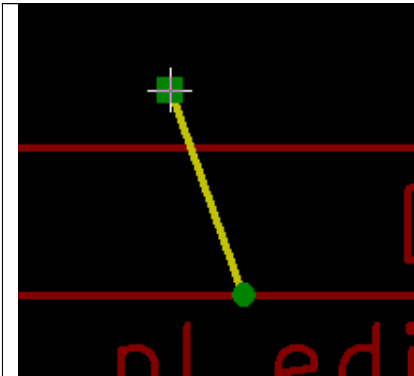
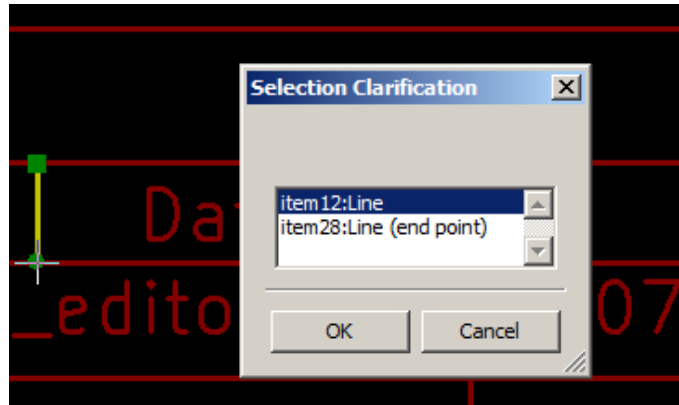


Kliknięcie prawym klawiszem będzie wywoływać odpowiednie menu kontekstowe:

Menu to będzie się zmieniać w zależności od wybranego elementu:



Jeśli z miejsca kliknięcia będzie więcej niż jeden element to PI\_Editor wyświetli dodatkowe okno pozwalające wybrać właściwy element:



Once selected, the item, or one of its end points, can be moved by moving the mouse and placed (right clicking on the mouse).

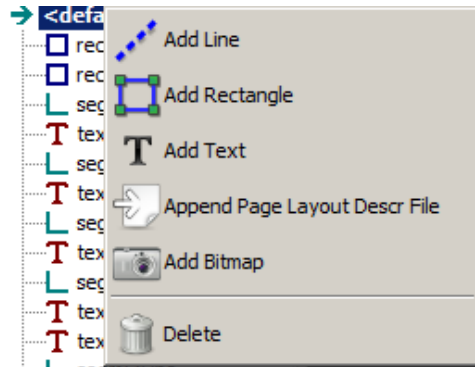


## 10.2 Tworzenie nowych elementów

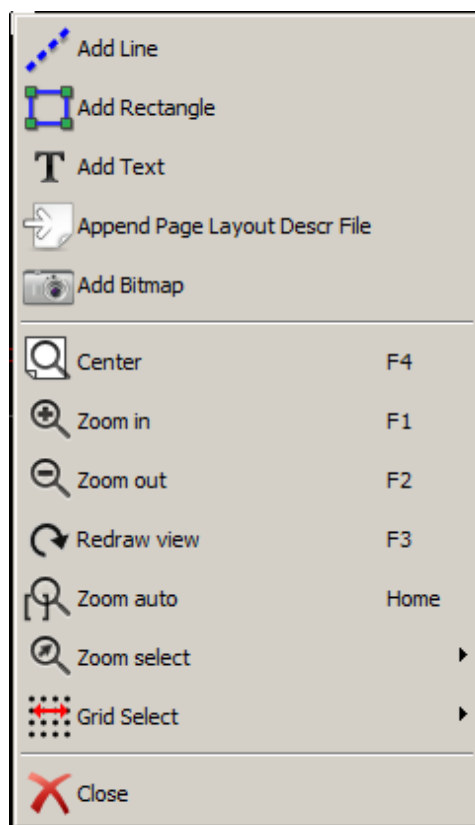
Aby dodać nowy element należy skorzystać z menu kontekstowego. Można go wywołać zarówno gdy kursor znajduje się na lewym panelu z drzewem projektu, jak i w obszarze roboczym.

Przy czym oba wywołania będą się różnić, ale podstawowe polecenia związane z tworzeniem nowych elementów zostaną takie same:

Pop up menu in left window



Pop up menu in draw area.



Linie, prostokąty czy tekst są dodawane bezpośrednio poprzez wybranie odpowiedniego polecenia z menu kontekstowego.

Grafika, np. logotyp należy wcześniej przetworzyć w programie Bitmap2component na postać krzywych i wypełnień.

Dopiero potem można ją wstawić wywołując polecenie Importuj plik z definicją linii łamanej.

### 10.3 Tworzenie linii, prostokątów i tekstów

Kliknięcie na jedno z poleceń wstawiania linii, prostokątów lub tekstów otworzy okno dialogowe z jego opcjami:

Adding line or rectangle

The 'New Item' dialog box is shown with the following fields and options:

- Pos X (mm): 0,000
- Pos Y (mm): 0,000
- End X (mm): 0,000
- End Y (mm): 0,000
- Origin (for Pos X and Pos Y): Lower Right
- Origin (for End X and End Y): Lower Right
- Text: (empty text area)

Adding text

The 'New Item' dialog box is shown with the following fields and options:

- Pos X (mm): 0,000
- Pos Y (mm): 0,000
- End X (mm): 0,000
- End Y (mm): 0,000
- Origin (for Pos X and Pos Y): Lower Right
- Origin (for End X and End Y): Lower Right
- Text: Text

Z pomocą tych okien można wstępnie określić pozycję punktów początkowych, końcowych bądź narożników.

Jednakże można to zrobić później korzystając z właściwości obiektów znajdujących się na prawym panelu, albo skorzystać z możliwości ich edycji w polu roboczym.

W większości przypadków punkty początkowe odnoszą się do tego samego punktu bazowego siatki.

Jeśli w danym przypadku tak nie jest, określenie punktu bazowego lepiej jest wykonać już na etapie tworzenia, ponieważ jeśli punkt bazowy zostanie później zmieniony, geometria elementu będzie nieco dziwna.

Gdy element zostanie już stworzony, będzie go można dokładniej przesunąć w obszarze roboczym by umieścić go na właściwym miejscu (jest to bardzo użyteczne w przypadku tekstów oraz małych linii lub prostokątów).

### 10.4 Tworzenie grafiki (logotypów)

By dodać logotyp - linię łamaną (czyli wektorową postać logotypu) należy go najpierw stworzyć używając Bitmap2component.

Program ten tworzy też pliki z definicjami linii łamanych, które można dołączyć do bieżącego projektu wywołując polecenie **Importuj plik z definicją linii łamanej**.

Plik utworzony przez Bitmap2component to zwykły plik układu strony, ale zawierający wyłącznie jeden element: wypełniona, zamknięta linia łamana.

*Należy zauważyć, że polecenie to może zostać użyte również w celu dołączenia innego pliku definicji układu strony do bieżącego projektu.*

Po wstawieniu grafiki, można ją przesunąć w docelowe miejsce i zmienić jej parametry, np. obrócić czy powielić tak jak inne elementy układu strony.

## 10.5 Dodawanie obrazów z map bitowych

Gdyby jednak istniała potrzeba dodania obrazów bitmapowych (PNG, JPEG, BMP...), których przekształcenie w monochromatyczne linie łamane nie może zostać przeprowadzone, można je dodać korzystając z opcji Dodaj bitmapę.

- Podczas importowania bitmapy jej PPI (*pixel per inch*) jest ustawiana na 300PPI.
- Wartość tą można zmienić na prawym panelu w opcji Rozdzielczość (prawy panel).
- Rozmiar bitmapy na rysunku jest zależny od tego parametru.
- Należy być ostrożnym przy umieszczaniu map bitowych o dużej rozdzielczości, ponieważ zwiększają one znacznie rozmiar pliku. Ponadto zwiększają one czas potrzebny na przerysowanie ramki.

Bitmapy mogą być powtarzane, lecz **nie można ich obracać**.

---