

# Prezentacje multimedialne elektroniki - fotolitografia i technologia planarna

Dokumentacja projektu z przedmiotu Elektronika dla informatyków

**Wykonał:** *Marcin Bator*

**Opiekun:** *dr inż. Mariusz Mączka*

*173592*

*1 EF-DI*

## Spis treści

<b>Opis projektu .....</b>	<b>2</b>
Zakres i tematyka projektu.....	2
Cel i założenia projektu .....	2
Technologie realizacji .....	3
<b>Działanie implementacji .....</b>	<b>3</b>
Struktura plików źródłowych i uruchomienie prezentacji .....	3
Obsługa prezentacji.....	4
<b>Zastosowanie i edycja.....</b>	<b>4</b>
Sposoby dodania prezentacji na istniejącą stronę internetową .....	4
Dodawanie własnej treści.....	5
Tworzenie slajdu.....	6
Prawo do edycji .....	8
<b>Bibliografia.....</b>	<b>8</b>

## Opis projektu

### Zakres i tematyka projektu

Tematem projektu było wykonanie prezentacji multimedialnej w technologii pozwalającej na umieszczenie jej na stronie internetowej na podstawie prezentacji Waldemara Obirka pt. „Fotolitografia i technologia planarna”. Zakres prezentacji obejmować miał zagadnienie procesu fotolitografii i tematów z nią związanych.

Prezentację podzielić można na cztery rozdziały: fotolitografia, technologia planarna, domieszkowanie lokalne oraz nowinki techniczne. Rozdział pierwszy ilustruje kolejne fazy procesu fotolitografii. Rozdział drugi szerzej opisuje użycie fotolitografii w produkcji półprzewodników. Rozdział trzeci wyjaśnia krótko metodę domieszkowania lokalnego, zaś rozdział czwarty traktuje o nowych technologiach konkurencyjnych do fotolitografii i ich zastosowaniu w produkcji współczesnych urządzeń.

Każdy z rozdziałów jest wykonany w sposób przystępny, objaśniając dane zjawiska poprzez animacje oraz ich opis. Większość pojęć w opisach zostało opatrzone wyjaśnieniem rozwijanym po kliknięciu w dane pojęcie zaznaczone kolorem niebieskim.

### Cel i założenia projektu

Prezentacja ma przybliżyć użytkownikowi technologię fotolitografii i jej zastosowanie przy produkcji przyrządów półprzewodnikowych. Zaimplementowane animacje oraz multimedia ułatwiają zrozumienie działania prezentowanych zagadnień, zaś nowoczesny i przejrzysty interfejs nie rozprasza czytelnika. Tekst odpowiednio podzielony na slajdy pozwala na uporządkowanie zdobytej wiedzy i szybsze przetworzenie informacji.

Wykonanie za pomocą języka znacznikowego umożliwia wykorzystanie prezentacji na stronach internetowych. Projekt jest dostosowany do wyświetlania na różnych rozdzielczościach ekranu, a dzięki ograniczeniu do minimum użytych multimediów o dużym rozmiarze nie powoduje problemów przy ładowaniu strony.

### Technologie realizacji

Projekt został zrealizowany przy użyciu języka znacznikowego HTML w wersji 5., arkusza stylów CSS3 oraz języka JAVASCRIPT. Zawiera on także obrazy w formacie .PNG.

## Działanie implementacji

### Struktura plików źródłowych i uruchomienie prezentacji

Projekt umieszczony został w katalogu `PROJEKT_FOTOLITOGRAFIA-MB/`. W podkatalogu `DOCUMENTATION/` znajdują się pliki z rozszerzeniem .PDF zawierające zgłoszenie projektu, raport z pracy nad projektem oraz niniejszą **Dokumentację**. W podkatalogu `SRC` znajdują się zaś pliki źródłowe projektu.

```
+---documentation
+---src
|   +---v_full
|   |   \---images
|   \---v_insert
|       \---images
\---utilities
```

Rys. 1: Struktura plików w katalogu `PROJEKT_FOTOLITOGRAFIA-MB/`

Pliki źródłowe są przedstawione w trzech wersjach (katalogach): pełnej (kat. `v_full/`) oraz slajdów (kat. `v_insert/`). Wersja pełna zawiera całą stronę internetową z menu, stopką oraz prezentacją z podziałem na pliki. Wersja slajdów zawiera zestaw znaczników, stylów i kodu pozwalających na umieszczenie samej prezentacji na przykład na większej stronie internetowej, zaś zarówno style jak i kod JS znajdują się w jednym pliku .HTML, co pozwala na użycie prezentacji na stronie, na której nie ma możliwości dodawania plików stylu i skryptu, a jedynie możliwość edycji kodu HTML oraz dodawanie zdjęć w formacie .PNG.

Katalog z wersją pełną zawiera pliki .HTML (język znacznikowy), .CSS (arkusz stylów) i .JS (skrypt) oraz katalog `IMAGES/`, w którym znajdują się zdjęcia w formacie .PNG, zaś wersja slajdów zawiera tylko jeden plik .HTML oraz folder `IMAGES` ze zdjęciami.

Katalog `UTILITIES/` zawiera pliki pomocne w zaimplementowaniu prezentacji na istniejącej stronie oraz w dodawaniu własnej treści do prezentacji, których to możliwe zastosowanie zostało omówione w niniejszej dokumentacji w sekcjach SPOSOBY DODANIA PREZENTACJI NA ISTNIEJĄCĄ STRONĘ INTERNETOWĄ oraz DODAWANIE WŁASNEJ TREŚCI.

Aby otworzyć prezentację należy uruchomić plik `INDEX.HTML` z katalogu `v_full` za pomocą wybranej przeglądarki internetowej. Wersja pełna projektu jest też dostępna po kliknięciu w link:

<https://fotolitografia.marcinbator.repl.co/>

## Obsługa prezentacji

Prezentacja została wyposażona w przejrzystą i prostą nawigację. Posiada tryb pełnoekranowy, przyciski nawigacji przód-tył, przycisk przewinięcia do początku, rozwijane menu z hiperłączem do każdego ze slajdów oraz główne menu z rozdziałami. Po najechaniu myszką na przycisk ukazuje się podpowiedź z informacją o działaniu danego przycisku.



Rys. 2: Obsługa prezentacji

Górne menu rozdziałowe umożliwia bezpośrednie przełączanie się na poszczególne rozdziały. W trybie pełnoekranowym prezentacja wygląda podobnie, jednak jej obrys zamienia się z białego na czarny oraz spis treści nie jest dostępny. Przycisk Spis treści otwiera pole z hiperłączami do każdego ze slajdów. Początkowo nie są dostępne przyciski przewijania do początku oraz zmiany slajdu na poprzedni, zaś po dotarciu do końca prezentacji znika przycisk zmiany slajdu na następny.

## Zastosowanie i edycja

### Sposoby dodania prezentacji na istniejącą stronę internetową

Prezentacja została przygotowana w sposób pozwalający na użycie jej na istniejącej stronie internetowej. Klasy CSS każdego z elementów na stronie zostały nazwane z przedrostkiem `FLT` (fotolitografia), dzięki czemu nie spowodują one konfliktu z innymi stylami strony.

W przypadku stron napisanych w standardowej technologii HTML lub frameworków takich jak React, Vue.js, Angular.js lub Django należy przenieść zawartość katalogu slajdów do katalogu strony, a

następnie dodać odpowiedni routing do pliku `SLIDES.HTML`. Możliwe, że w przypadku użycia frameworków trzeba będzie zmodyfikować pliki w zależności od danej technologii.

W przypadku strony stworzonej w systemie zarządzania treścią takim jak WordPress również najlepiej zastosować wersję slajdów. Zawartość pliku `SLIDES.HTML` należy wstawić do odpowiedniego pola tekstowego umożliwiającego wstawianie kodu HTML. W przypadku WordPressa można też dodać cały plik `.html`, który zostanie potem wyświetlony na stronie. Ze względu na użycie w wersji slajdów kodu stylów i skryptu w jednym pliku `.HTML`, nie będzie potrzebne manualne stylizowanie powstałej prezentacji.

Uwaga: w przypadku użycia wersji innej niż slajdów oraz stosowania systemu zarządzania treścią pozwalającego na dodanie własnego HTML do strony, kod zawarty w sekcji `<HEAD>` w pliku z rozszerzeniem `.HTML` musi zostać wstawiony do innego, odpowiedniego miejsca na tenże kod jakie proponuje dany system. Kod z tej sekcji znajduje się w katalogu `UTILITIES/` w pliku `HEAD.HTML`.

### Dodawanie własnej treści

Prezentacja jest wykonana w sposób pozwalający na dodawanie oraz edycję treści slajdów, menu oraz korzystanie z trzech dostępnych animacji. Wymaga to jednak podstawowej znajomości działania języka HTML oraz JAVASCRIPT.

Edycję warto rozpocząć od dostosowania tytułu i menu górnego do swoich potrzeb. Należy to zrobić edytując w pliku `EDITABLE.JS` odpowiednio stałą `TITLE` w 3 linijce oraz tablicę `SECTIONS` w linijce 6. Uwaga: prezentacja w obecnej wersji dopuszcza użycie maksymalnie 4 różnych sekcji.

```

////SETTINGS
//Tytuł prezentacji
const title = "Fotolitografia i technologie planarne";

//Nazwy sekcji
const sections = [
  "Fotolitografia",
  "Technologia planarna",
  "Domieszkowanie lokalne",
  "Nowinki techniczne",
];

//Numery slajdów od których zaczyna się dana sekcja
const sectionNums = [0, 8, 14, 16];

//Tablica z kodem slajdów
const slides = [
  //1
  `<div class="flt-title-slide">
    <h2>Fotolitografia i technologia planarna</h2>
    <h4>
      Wykonał Marcin Bator
      <h5>na podstawie prezentacji Waldemara Obirka</h5>
    </h4>
  </div>`,
  `<div class="flt-title-slide flt-section">
    <h2>Fotolitografia</h2>
  `
];

```

Rys. 3: Struktura kodu w pliku `editable.js`

Tablica `SECTIONNUMS` w 14 linijce zawiera numery slajdów, od których rozpoczyna się dana sekcja. Należy pamiętać o wpisywaniu numerów większych od 0 oraz mniejszych równych od rozmiaru tablicy ze slajdami.

Zawartość slajdów znajduje się w tym samym pliku w tablicy `SLIDES` w 17 linijce. Kod HTML każdego ze slajdów należy zawrzeć pomiędzy znakami `` oraz oddzielić każdy z nich przecinkiem. Uwaga: zawartość pierwszego slajdu (tytułowego) należy zamieścić zarówno jako pierwszy element tablicy `SLIDES` w pliku `editable.js`, jak i wewnątrz elementu o ID „FLT-SLIDE” w 64 linijce pliku `INDEX.HTML`. W podobny sposób edytować można nazwy sekcji z menu górnego, które znajdują w komponencie o nazwie `FLT-TOP-MENU` w 40 linijce `INDEX.HTML`, a także spis treści znajdujący się w sekcji `FLT-TABLE` w linijce 105.

```
<!--Slajd tytułowy-->
<div id="flt-slide" class="flt-slide">
  <div class="flt-title-slide">
    <h2>Fotolitografia i technologia planarna</h2>
    <h4>
      Wykonał Marcin Bator
    </h4>
    <h5>na podstawie prezentacji Waldemara Obirka</h5>
  </div>
</div>
```

Rys. 4: Element `flt-slide`

Przykładowa zawartość HTML slajdu, spisu treści oraz menu górnego znajduje się odpowiednio w plikach `SLIDE.HTML`, `CONTENTS.HTML` oraz `TOP-MENU.HTML` w katalogu `UTILITIES`.

### Tworzenie slajdu

Slajd może posiadać kilka funkcjonalności, zależnie od potrzeb. Są to:

1. tekst główny,
2. obraz statyczny,
3. pojęcie z definicją,
4. animację spadania elementu,
5. animację podwójnego spadania elementu,
6. animację przenikania elementów.

Przykładowy slajd umieszczony jest w pliku `SLIDE.HTML` w katalogu `UTILITIES`. Przy tworzeniu slajdów należy pamiętać, że tekst podstawowy slajdu powinien być umieszczony wewnątrz elementu o klasie `FLT-TEXT`. Statyczne obrazy umieszczane na slajdzie powinny posiadać klasę `FLT-IMAGE`.

Gdy istnieje potrzeba aby jakieś pojęcie w tekście posiadało swoją definicję, można użyć do tego elementu `FLT-DEF`. Wewnątrz niego umieścić należy definiowane słowo oraz jego definicję, którą z kolei należy usytuować wewnątrz elementu `FLT-DEF-WINDOW`. Do definicji można wstawić także obrazy opatrzone klasą `FLT-IMAGE`. Dzięki temu definicja ukaże się po kliknięciu w pojęcie zaznaczone na niebiesko, zaś po jego ponownym kliknięciu – schowa się. Przykładowa definicja znajduje się w pliku `DEFINITION.HTML` w katalogu `UTILITIES`.

```

1 <!--Przykładowy kod HTML slajdu-->
2
3 <h2>Nowinki techniczne</h2>
4 
5 <div class="flt-text">
6   Będąca siłą napędową mikroelektroniki potrzeba upakowania wewnątrz układu
7   scalonego coraz większej liczby
8   <span class="flt-def"
9     >tranzystorów
10    <div class="flt-def-window">
11      Przyrząd półprzewodnikowy trójelektrodowy, umożliwiający wzmacnianie mocy
12      sygnałów elektrycznych. Stanowi element czynny układów elektronicznych.
13      Pełni funkcję wzmacniacza, przełącznika, detektora itp. Tranzystory dzieli
14      się na: bipolarne i unipolarne (polowe).
15    </div></span>
16  >
17  zmusza producentów do sięgania po technologie o coraz mniejszym wymiarze
18  charakterystycznym. To z kolei wymusza stosowanie w wykorzystywanym do
19  produkcji układów procesie
20  <span class="flt-def"
21    >fotolitograficznym
22    <div class="flt-def-window">
23      Polega na wielokrotnym nakładaniu na powstającą strukturę krzemową
24      światłoczułych masek, które po naświetleniu i potraktowaniu odpowiednim
25      roztworem odsłaniają jedynie wybrane powierzchnie krzemu dla kolejnych
26      procesów. Naświetlanie przypomina w pewnym stopniu wyświetlanie slajdów na
27      ekranie, rolę slajdu pełni maska wzorcowa - podstawowa różnica polega na
28      tym, że naświetlany obraz jest pomniejszoną, a nie powiększoną wersją
29      oryginału.
30    </div></span>
31  >
32  światła o coraz mniejszej długości fali. Obecnie stosowane procesy nie używają

```

Rys. 5: Część kodu slajdu przykładowego

Ostatnim plikiem w powyższym katalogu jest plik `ANIMATIONS.HTML`. Zawiera on 3 przykładowe animacje, jakich można użyć na wybranych elementach. Pierwsza z nich to element spadający (ten znajduje się wewnątrz klasy `FLT-ANIM-UP`), zaś druga zapewnia taką samą animację, jednak wykonującą się dwukrotnie. Poza elementem spadającym w obu tych animacjach występuje element o NAZWIE `FLT-DESC`, który zawierać może definicję elementu spadającego, która ukaże się po wykonaniu animacji, a także element statyczny znajdujący się poniżej. Trzecia animacja jest nieco inna, ponieważ umożliwia przenikanie dwóch elementów, w przykładzie są to obrazy. Znajduje się ona w ELEMENTIE `FLT-ANIMATION-2`. Element, w którym należy umieścić przenikające się obrazy nosi nazwę `FLT-2IMAGES`, zaś same obrazy przenikające się muszą nosić ID odpowiednio `FLT-IMG2-1` oraz `FLT-IMG2-2` oraz klasy zawarte w przykładowej animacji.



```

1  <!--Animacja 1 - spadanie elementu-->
2  <div class="flt-animation">
3      <!--Element spadający-->
4      <div
5          class="flt-anim-up"
6          style="background-color: black; width: 50%; height: 10px"
7      >
8          <!--Opis elementu spadającego-->
9          <span class="flt-desc"
10              ><i class="fa-solid fa-arrow-down"></i> Warstwa światłoczuła
11              (fotorezyst)</span>
12          </div>
13      </div>
14      <!--Obrazek statyczny-->
15      
16      <!--Przycisk odtwarzania 1-->
17      <i id="flt-play-1" class="flt-play flt-button fa-regular fa-circle-play"
18          ><span class="flt-tip">Odtwórz</span></i>
19      </div>
20  </div>

```

Rys. 6: Animacja nr 1

Każda z animacji posiada także przycisk do odtwarzania. Bardzo ważne jest, że nie są to przyciski o takim samym ID, lecz każdy posiada swoje: odpowiednio FLT-PLAY-1, FLT-PLAY-2 oraz FLT-PLAY-3.

### Prawo do edycji

Autor pozwala na użycie szablonu programu odtwarzania prezentacji w celu wykonania dodawania własnych slajdów lub stworzenia prezentacji o innej tematyce, jednak należy zostawić znajdujący się u góry strony podpis „Projekt i wykonanie szablonu” oraz załączyć niniejszą dokumentację do plików źródłowych.

## Bibliografia

Waldemar Obirek – Fotolitografia i technologia planarna (prezentacja flash)

Gemini.pl

Pg.gda.pl

Wikipedia