

# ЛЕКЦИЯ 11

доц. д-р Стела Стефанова

## Допълнителни средства за обработка в Orcad Layout. Оптимизиране, документиране и печат на Layout проекта.

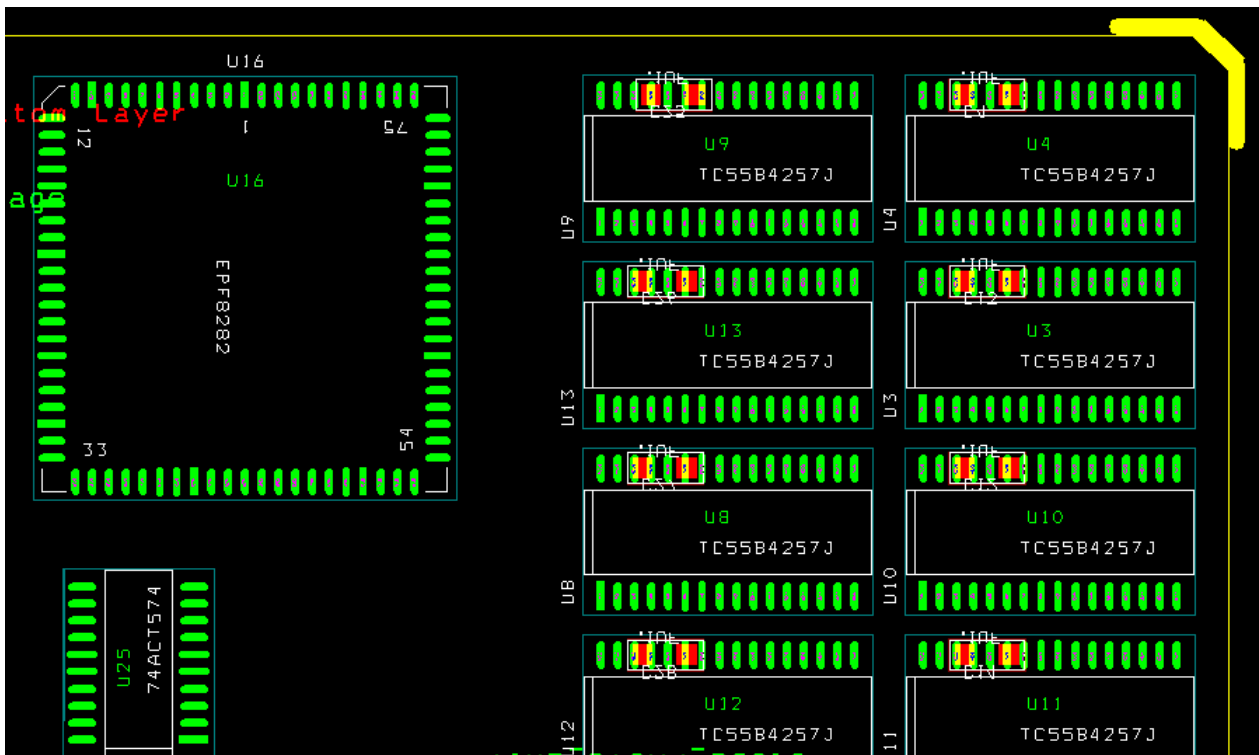
### 1. Довършване и оптимизиране на Layout проекта

#### 1.1. Преозначаване на компонентите в проекта

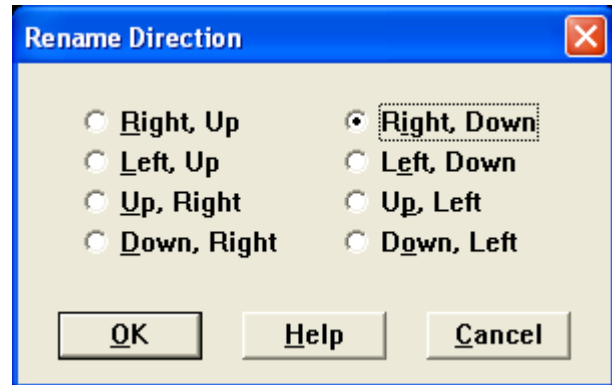
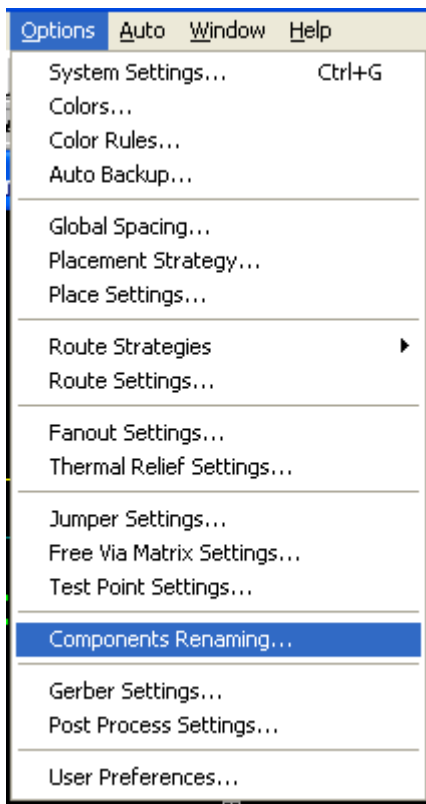
В OrCAD Layout е предвидена възможност за преозначаване на компонентите на проекта. На Фиг. 1 е показан проект преди извършване на процеса на преозначаване. На Фиг. 2 са показани менюто за избор на командата за преозначаване **Components Renaming** и правилата, по които се извършва повторното означение на компонентите.

#### Алгоритъм

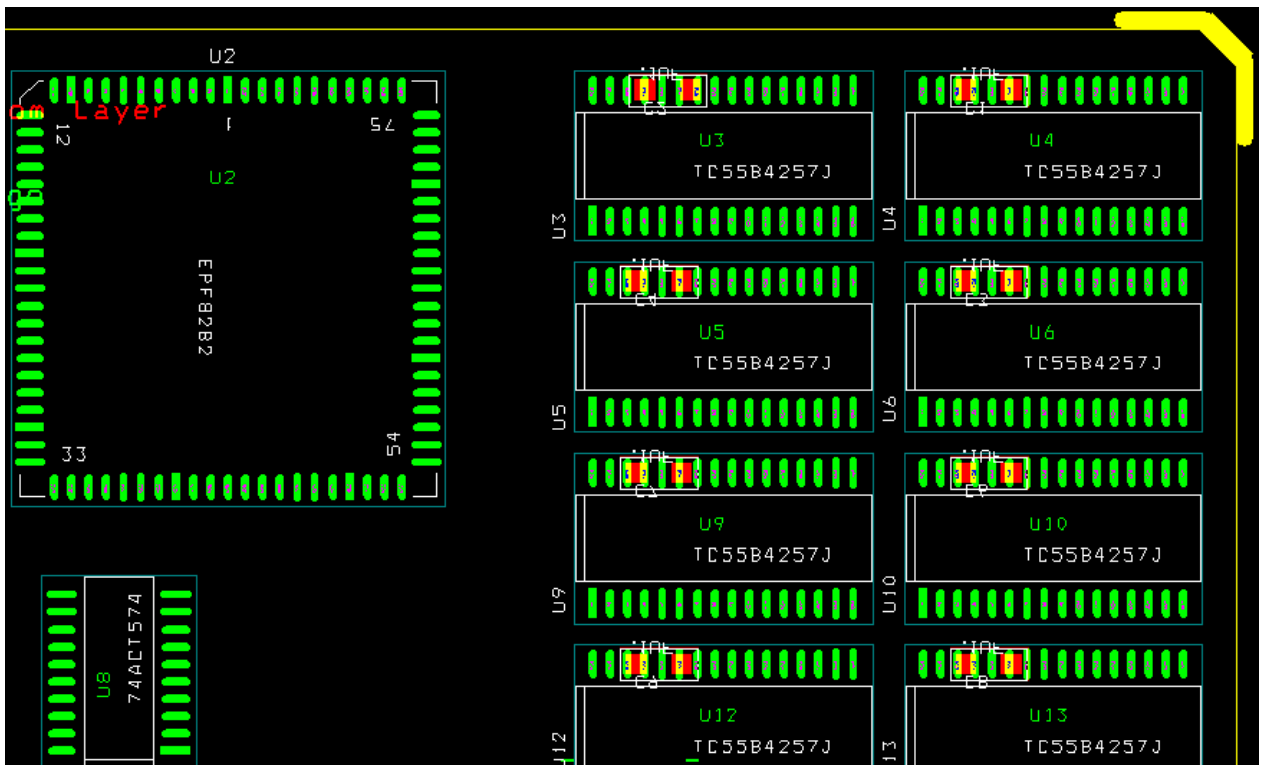
- Избор на команда **Options = > Components Renaming**;
- В диалоговия прозорец **Renaming Direction** се избират посоката на повторно означение на компонентите;
- Изпълнение на команда **Auto Rename Components** за автоматично преозначаване на компонентите;
- Резултатът от повторното означение е показан на Фиг. 3.



Фиг. 1. Означение на компонентите в Layout проект



Фиг. 2. Команда и посока на преозначаване на компонентите



Фиг. 3. Преозначаване на компонентите в проекта по избрани правила

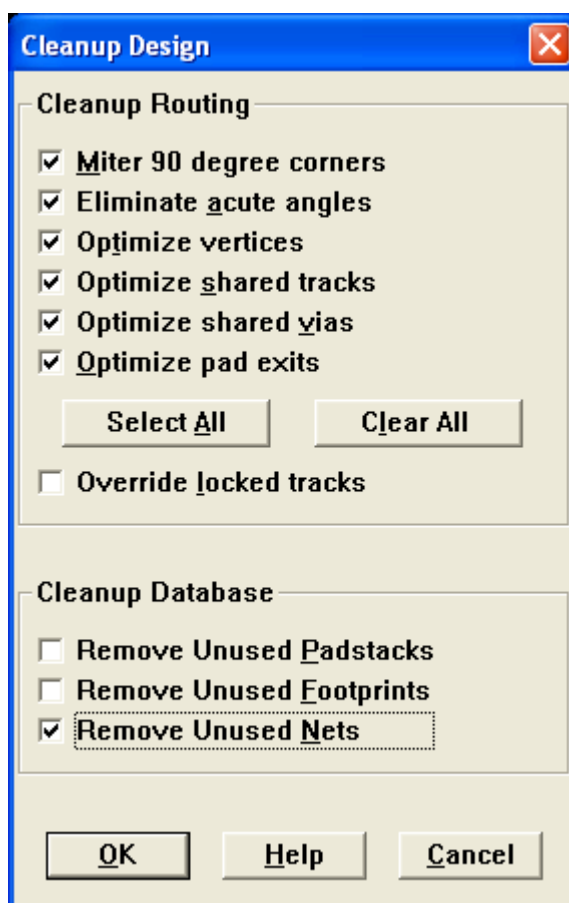
## 1.2. Оптимизиране на проекта

За да се осигурят по-добри параметри за производство на печатната платка е необходимо да се извърши оптимизиране на проекта. В процеса на подготовката на платката за производство се опроводява под 45 градуса и се решават проблеми, възникващи при автоматично или ръчно опроводяване. Всеки Layout проект трябва да бъде оптимизиран поне веднъж при завършване на проектирането. Някои от проблемите, които могат да бъдат решени са следните:

- отстраняване на опроводяване под  $90^{\circ}$ , което не е извършено по мрежата за опроводяване (off-grid 90 degree angles);
- отстраняване на острите ъгли (acute angles);
- лоша форма на медната зона (bad copper share);
- оптимизиране на изхода от петната (pad exits);
- отстраняване на припокриването на проходни отвори (overlapping vias).

### Алгоритъм

- Избор на команда **Auto => Cleanup Design;**
- В диалоговия прозорец **Cleanup Design** се избират опциите за оптимизиране на проекта с цел улесняване на производството на платката (Фиг. 4).



Фиг. 4. Диалогов прозорец Cleanup Design

## 1.3. Оразмеряване на проекта

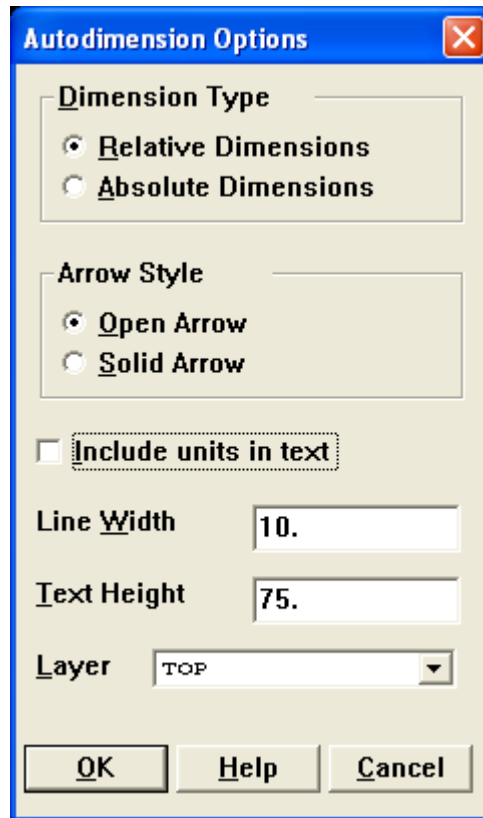
За да се контролират формата и големината на печатната платка е необходимо да бъдат означени по-съществените размери, които могат да бъдат зададени като:

- **относителни размери** (relative dimensions) – дефинират се по отношение на временна начална точка [0,0], разположена в началото на очертанието;
- **абсолютни размери** (absolute dimensions) – дефинират се по отношение на началната точка [0,0] на платката (board datum);

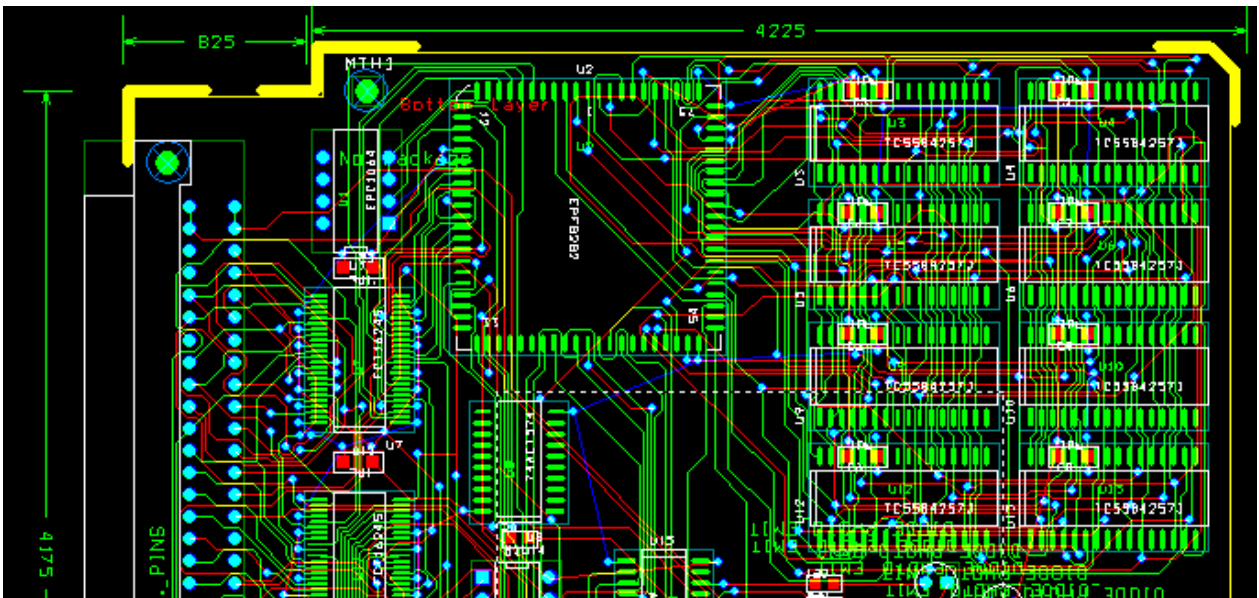
### Алгоритъм

- Избор на команда **Tool => Dimensions => New;**

- Избор на команда от поп-уп меню **Properties**;
- В диалоговия прозорец **Autodimension Options** се задават конфигурационните параметри (Фиг. 5);
- Избор на слоя за поставяне на означението на размера платката;
- Натискане на бутон **Insert** за извеждане на ново означение;
- На Фиг. 6 е показан проект с означени размери.



Фиг. 5. Диалогов прозорец *Autodimension Options*



Фиг. 6. Поставяне на размери на печатната платка

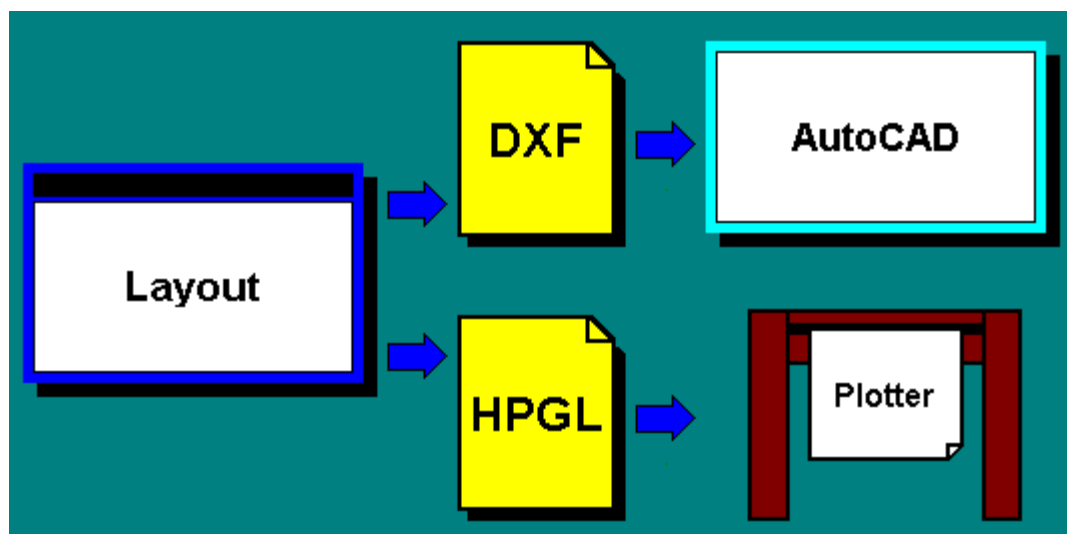
## 2. Допълнителни средства за обработка на Layout проекта (Post Processing)

### 2.1. Конфигуриране на процеса за допълнителна обработка

#### Post Processing Settings

В процеса на допълнителна обработка се генерират файлове в различни формати за фотоплотери и принтери, както е показано на Фиг. 7.

Функциите за допълнителна обработка се конфигурират на базата на установяванията в електронната таблица за допълнителна обработка (Post processing spreadsheet), дадена на Фиг. 8.



Фиг.7. Файлови формати, поддържани от OrCAD Layout

Plot output File Name	Batch Enabled	Device	Shift	Plot Title
*.TOP	Yes	PRINT MANAGER	No shift	Top Layer
*.BOT	Yes	GERBER RS-274D	No shift	Bottom Layer
*.GND	Yes	GERBER RS-274D	No shift	Ground Layer
*.PWR	Yes	GERBER RS-274D	No shift	Power Layer
*.IN1	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 1
*.IN2	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 2
*.IN3	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 3
*.IN4	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 4
*.IN5	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 5
*.IN6	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 6
*.IN7	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 7
*.IN8	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 8
*.IN9	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 9
*.I10	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 10
*.I11	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 11
*.I12	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner Layer 12
*.SMT	No	GERBER RS-274D	No shift	Soldermask Top
*.SMB	No	GERBER RS-274D	No shift	Soldermask Bottom
*.SPT	No	GERBER RS-274D	No shift	Solder Paste Top
*.SPB	No	GERBER RS-274D	No shift	Solder Paste Bottom
*.SST	Yes	GERBER RS-274D	No shift	Silkscreen Top

Фиг.8. Електронната таблица за допълнителна обработка

#### Алгоритъм за конфигуриране на процеса за допълнителна обработка

- Избор на команда **Options** = > **Post Processing Settings**;
- Отваря се електронната таблица за допълнителна обработка Post Process;
- Избор на команда **Window Tile** – за едновременна визуализация на прозореца на електронната таблица и прозореца на проекта;
- Избор на слой в електронната таблица и двоен клик на ляв бутон на мишката или на pop-up меню **Properties**

- В диалоговия прозорец **Post Processing Settings**, показан на Фиг. 9, се въвеждат конфигурационните параметри на процеса за допълнителна обработка на съответния слой.

## 2.2. Диалогов прозорец Post Processing Settings

Конфигурирането на параметрите на процеса за допълнителна обработка се извършва за всеки слой поотделно.

### - Поле **Output Format**:

- **Опция Gerber RS274D** – по подразбиране, стандартен формат за Gerber фотоплотер;
- **Опция Extended Gerber** – разширен формат за Gerber фотоплотер;
- **Опция Extended** – изход в DXF формат за AutoCAD;
- **Опция Print Manager** – изход към принтер, към файл за принтер или плотер и изпълнение на печата в черно-бял режим;

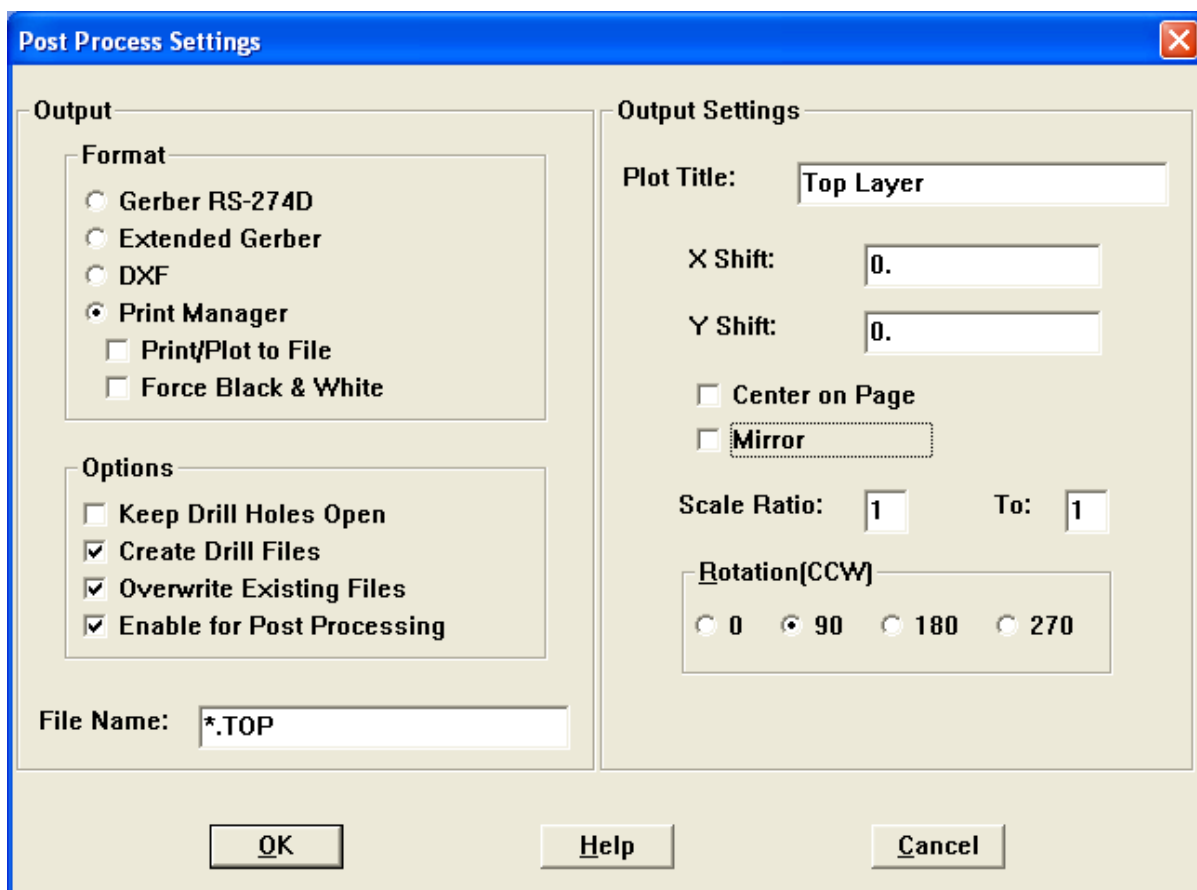
### - Поле **Output Options**:

- **Опция Keep Drill Holes Open** - очертаванията на отворите да не се запълват ( да се оставят празни);
- **Опция Create Drill Files** – създаване на файлове за управление на пробивна машина;
- **Опция Override Existing Files** – заместване на съществуващи файлове;
- **Опция Enable for Post Processing** – разрешен за допълнителна обработка;

### - Поле **Output File Name**- въвеждане на името на файла за всеки слой;

### - Поле **Output Settings**

- **Plot Title** – заглавие на слоя за обработка;
- **X Shift, Y Shift** – отместване на изображението;
- **Опция Center on Page** – центриране на изображението върху страницата;
- **Опция Mirror** - огледално изображение;
- **Опция Scale Ratio** – въвеждане на мащабен коефициент;
- **Опция Rotation** – ротация на изображението.



Фиг.9. Диалогов прозорец за конфигуриране на процеса за допълнителна обработка

## 2.3. Конфигуриране на процеса на създаване файлове за работа с фотоплотер

### Gerber Settings

#### Алгоритъм

- Избор на команда **Options = > Gerber Settings**;
- В диалоговия прозорец **Gerber Preferences** се дефинират конфигурационните параметри на файла за фотоплотер (Фиг. 10).

## 2.4. Алгоритъм за допълнителна обработка на Layout проект

- Избор на команда **Options = > Post Processing Settings**;
- Отваря се електронната таблица за допълнителна обработка Post Process;
- Избор на команда **Window Tile** – за едновременна визуализация на прозореца на електронната таблица и прозореца на проекта;
- Избор на слой в електронната таблица;
- Избор на команда от pop-up меню **Preview** за визуализация на слоя, както ще се отпечата (виж. Фиг.11);
- Избор на команда от pop-up меню **Properties** или двоен клик на ляв бутон на мишката;
- В диалоговия прозорец **Post Processing Settings** се конфигурира процеса за допълнителна обработка на съответния слой;
- В диалоговия прозорец **Gerber Preferences** се дефинират конфигурационните параметри на файла за фотоплотер, ако е необходимо;
- Избор на команда **Auto => Run Post processor** или от pop-up меню **Run Batch** за стартиране на командния процес (batch) за допълнителна обработка;
- В резултат се генерират изходни файлове:

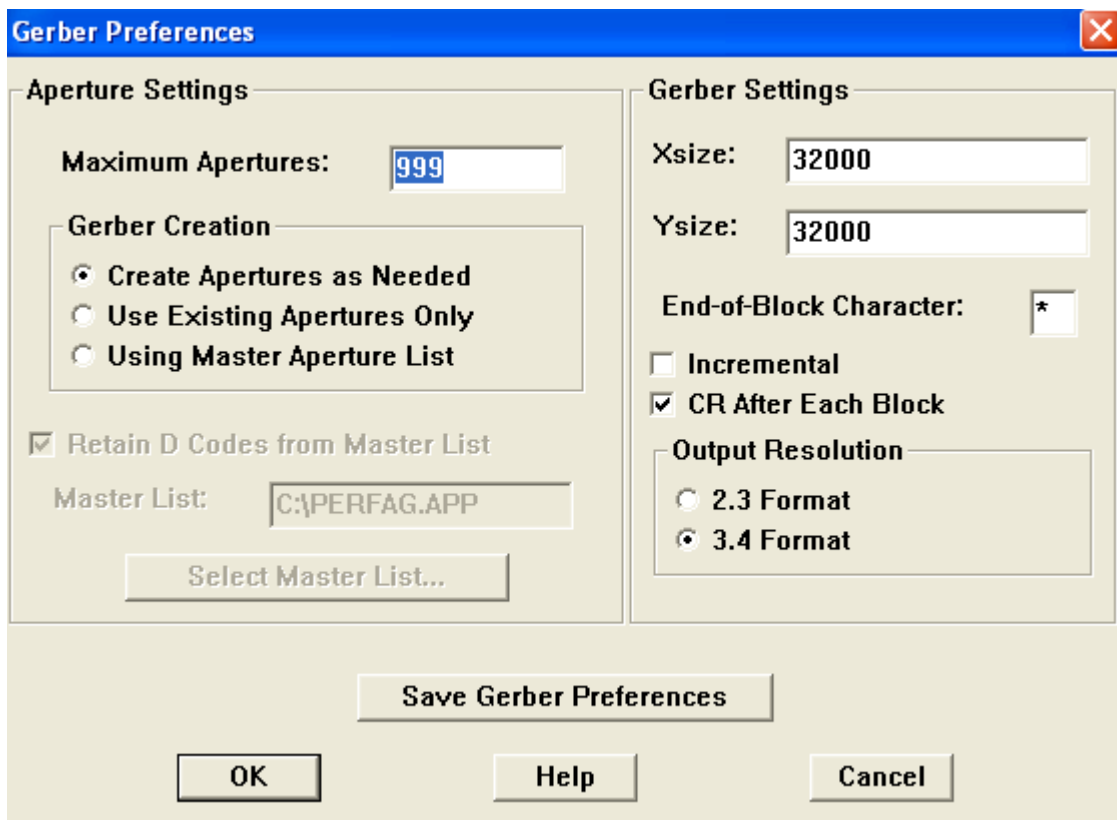
**<име>.TOP** - за избрания слой проекта в съответен формат;

**THRUHOLE.TAP** - файл за отворите;

**име>.GTD** - (Gerber Tool Document) – файл за обработка във вградения редактор Gerb Tool. На фиг. 12 е показан работният екран на Gerb Tool Editor – вграден редактор за работа с файловете за фотоплотер.

**<име>.lis** - файл – справка за процеса на допълнителна обработка (виж. фиг. 13).

- Избор на команда от pop-up меню **Restore Original Colors** за връщане в режим проект.



Фиг.10. Диалогов прозорец за конфигуриране на файловете за фотоплотер

Post Process

Plot output File Name	Batch Enabled	Device	Shift
*.TOP	Yes	GERBER RS-274D	No shift
*.BOT	Yes	GERBER RS-274D	No shift
*.GND	Yes	GERBER RS-274D	No shift
*.PWR	Yes	GERBER RS-274D	No shift
*.IN1	No	GERBER RS-274D	No shift
*.IN2	No	GERBER RS-274D	No shift
*.IN3	No	GERBER RS-274D	No shift
*.IN4	No	GERBER RS-274D	No shift
*.IN5	No	GERBER RS-274D	No shift
*.IN6	No	GERBER RS-274D	No shift
*.IN7	No	GERBER RS-274D	No shift
*.IN8	No	GERBER RS-274D	No shift
*.IN9	No	GERBER RS-274D	No shift
*.I10	No	GERBER RS-274D	No shift
*.I11	No	GERBER RS-274D	No shift
*.I12	No	GERBER RS-274D	No shift
*.SMT	No	GERBER RS-274D	No shift
*.SMB	No	GERBER RS-274D	No shift
*.SPT	No	GERBER RS-274D	No shift
*.SPB	No	GERBER RS-274D	No shift
*.SST	Yes	GERBER RS-274D	No shift
*.SSB	Yes	GERBER RS-274D	No shift
*.AST	Yes	GERBER RS-274D	No shift
*.ASB	Yes	GERBER RS-274D	No shift
*.DRD	Yes	GERBER RS-274D	No shift

Фиг. 11. Визуализация на слоя, както ще се отпечатва

GerbTool - DEMOC3.GTD

File Edit View Add Setup Documentation Analysis Query Options Macro Tools User Help

L3: DEMOC3.SST D10: Round 0.0700 -0.7585 : 3.2406 in Abs Rel

Navigator

- Layers
  - L1: DEMOC3.GND
  - L2: DEMOC3.PWR
  - L3: DEMOC3.SST
  - L4: DEMOC3.SSB
  - L5: DEMOC3.AST
  - L6: DEMOC3.ASB
  - L7: DEMOC3.DRD
- Apertures
- Custom Apertures
- Drill Tools
- Mill Tools
- Nets
- Composites
- Layer Sets
- Analysis

Item Properties

Attribute	Properties
Type	Flash
Dcode	D28
Shape	Round
Size	0.0550
Location	1.5500;3..
Layer	L1:DEMO3
Layer Type	Plane

Colors

Lyr	F	D	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Blue	DEM.
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Green	DEM.
<input checked="" type="checkbox"/>	3	Red	DEM.
<input checked="" type="checkbox"/>	4	Yellow	DEM.
<input checked="" type="checkbox"/>	5	Cyan	DEM.
<input checked="" type="checkbox"/>	6	Magenta	DEM.
<input checked="" type="checkbox"/>	7	Black	DEM.
<input type="checkbox"/>	8	Grey	<em.
<input type="checkbox"/>	9	Red	<em.
<input type="checkbox"/>	10	Orange	<em.
<input type="checkbox"/>	11	Yellow	<em.
<input type="checkbox"/>	12	Green	<em.
<input type="checkbox"/>	13	Cyan	<em.
<input type="checkbox"/>	14	Blue	<em.
<input type="checkbox"/>	15	Magenta	<em.
<input type="checkbox"/>	16	Black	<em.
<input type="checkbox"/>	17	Red	<em.

Select Filter

- Mode
- Types
- Layers
- D-Codes
- Tools

View Window: enter first point... MOD D:\...\Post Process Redraw ON Undo ON Drc 0 Sel 0 Inches

Фиг. 12. Работен екран на Gerb Tool Editor



```

DEMOC3.lis - Notepad
File Edit Format View Help

Post Processor Report
OrCAD FILE: D:\MY WORK FILES\MY LESSONS & LECTURES\ORCAD PROJECTS\LAYOUTPLUS\LAYOUTDEMO\DEMOC\DEMOC3.MAX
Sun Apr 15 11:10:25 2007

*****

Output file: D:\MY WORK FILES\MY LESSONS & LECTURES\ORCAD PROJECTS\LAYOUTPLUS\LAYOUTDEMO\DEMOC\DEMOC3.TOP
*****

Output file: D:\MY WORK FILES\MY LESSONS & LECTURES\ORCAD PROJECTS\LAYOUTPLUS\LAYOUTDEMO\DEMOC\DEMOC3.BOT
*****

Output file: D:\MY WORK FILES\MY LESSONS & LECTURES\ORCAD PROJECTS\LAYOUTPLUS\LAYOUTDEMO\DEMOC\DEMOC3.GND

Aperture totals for D:\MY WORK FILES\MY LESSONS & LECTURES\ORCAD PROJECTS\LAYOUTPLUS\LAYOUTDEMO\DEMOC\DEMOC3.GND:

D10: 0.0700 ROUND -- 0 Draws, 8 Flashes
D11: 0.1000 ROUND -- 0 Draws, 2 Flashes
D12: 0.0680 ROUND -- 0 Draws, 28 Flashes
D13: 0.1120 OD, 0.0880 ID THERMAL -- 7 Flashes
D14: 0.0680 ROUND -- 0 Draws, 29 Flashes
D15: 0.1100 ROUND -- 0 Draws, 2 Flashes
D16: 0.1120 OD, 0.0880 ID THERMAL -- 2 Flashes
D17: 0.0700 ROUND -- 0 Draws, 18 Flashes
D18: 0.1100 ROUND -- 0 Draws, 2 Flashes
D19: 0.0720 ROUND -- 0 Draws, 12 Flashes
D20: 0.1000 ROUND -- 0 Draws, 3 Flashes
D21: 0.0780 ROUND -- 0 Draws, 27 Flashes
D22: 0.1080 OD, 0.0840 ID THERMAL -- 3 Flashes
D23: 0.0780 SQUARE -- 0 Draws, 2 Flashes
D24: 0.0050 ROUND -- 10 Draws, 0 Flashes
D25: 0.0200 ROUND -- 30 Draws, 0 Flashes
D26: 0.0920 OD, 0.0680 ID THERMAL -- 18 Flashes
D27: 0.0550 ROUND -- 0 Draws, 116 Flashes
D28: 0.0550 ROUND -- 0 Draws, 121 Flashes
D29: 0.0920 OD, 0.0680 ID THERMAL -- 69 Flashes

-----
20 D-Codes ----- 40 Draws, 469 Flashes
*****

Output file: D:\MY WORK FILES\MY LESSONS & LECTURES\ORCAD PROJECTS\LAYOUTPLUS\LAYOUTDEMO\DEMOC\DEMOC3.PWR

Aperture totals for D:\MY WORK FILES\MY LESSONS & LECTURES\ORCAD PROJECTS\LAYOUTPLUS\LAYOUTDEMO\DEMOC\DEMOC3.PWR:

D13: 0.1120 OD, 0.0880 ID THERMAL -- 3 Flashes
D14: 0.0680 ROUND -- 0 Draws, 59 Flashes

```

Фиг. 13. Файл – справка за процеса на допълнителна обработка <име>.lis

### 3. Документиране на Layout проекта

Окончателното завършване на Layout проекта е придружено със създаването на редица файлове-справки, които представляват документацията на печатната платка, както е показано на Фиг. 14.

#### 3.1. Конфигуриране на процеса за документиране

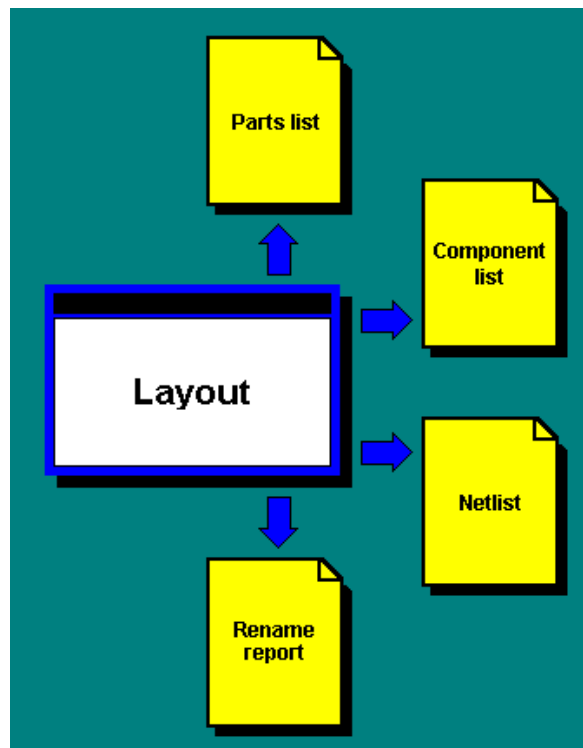
##### Алгоритъм

- Избор на команда **Auto = > Create Reports**;
- В диалоговия прозорец **Create Reports** се дефинират видовете файлове справки, които трябва да бъдат генерирани (Фиг. 15).

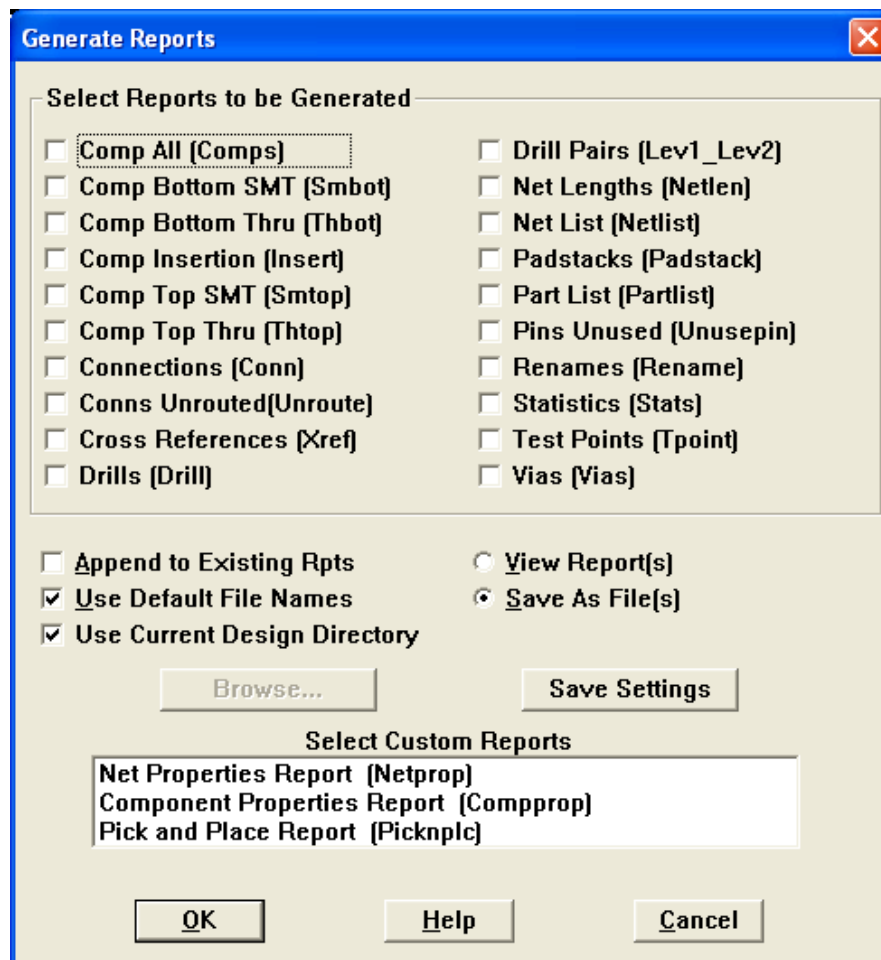
#### 3.2. Генериране на файлове-справки

На Фиг.16, Фиг. 17 и Фиг. 18 са дадени част от файловете-справки, генерирани от Layout, които са съответно:

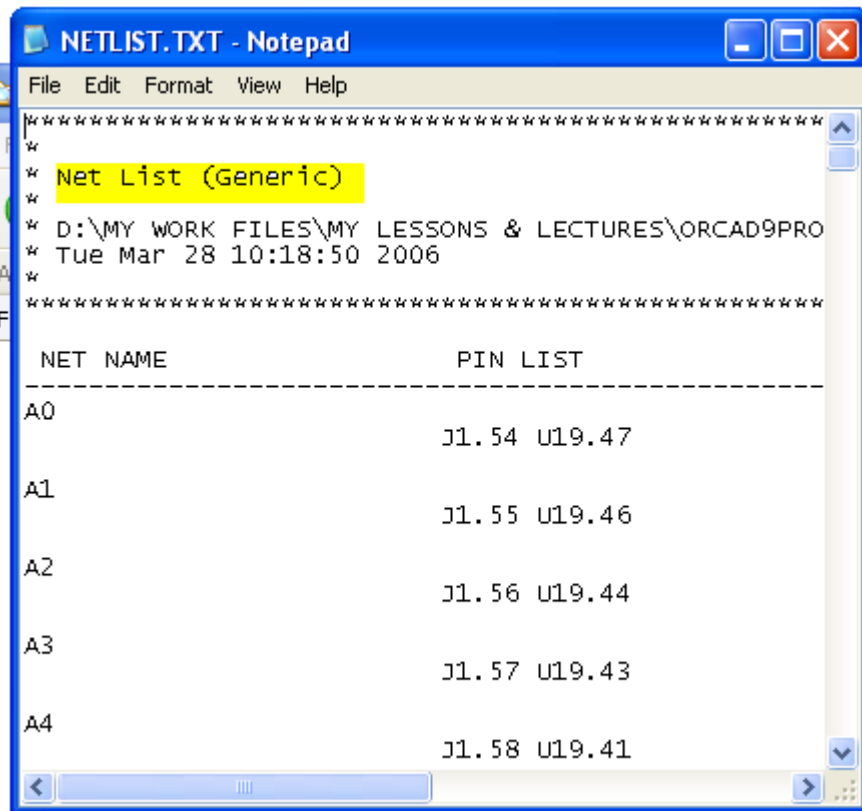
- Файл на връзките – **Netlist.txt**;
- Файл с компонентите – **Partlist.txt**;
- Файл със стека петна и проходи – **Padstack.txt**



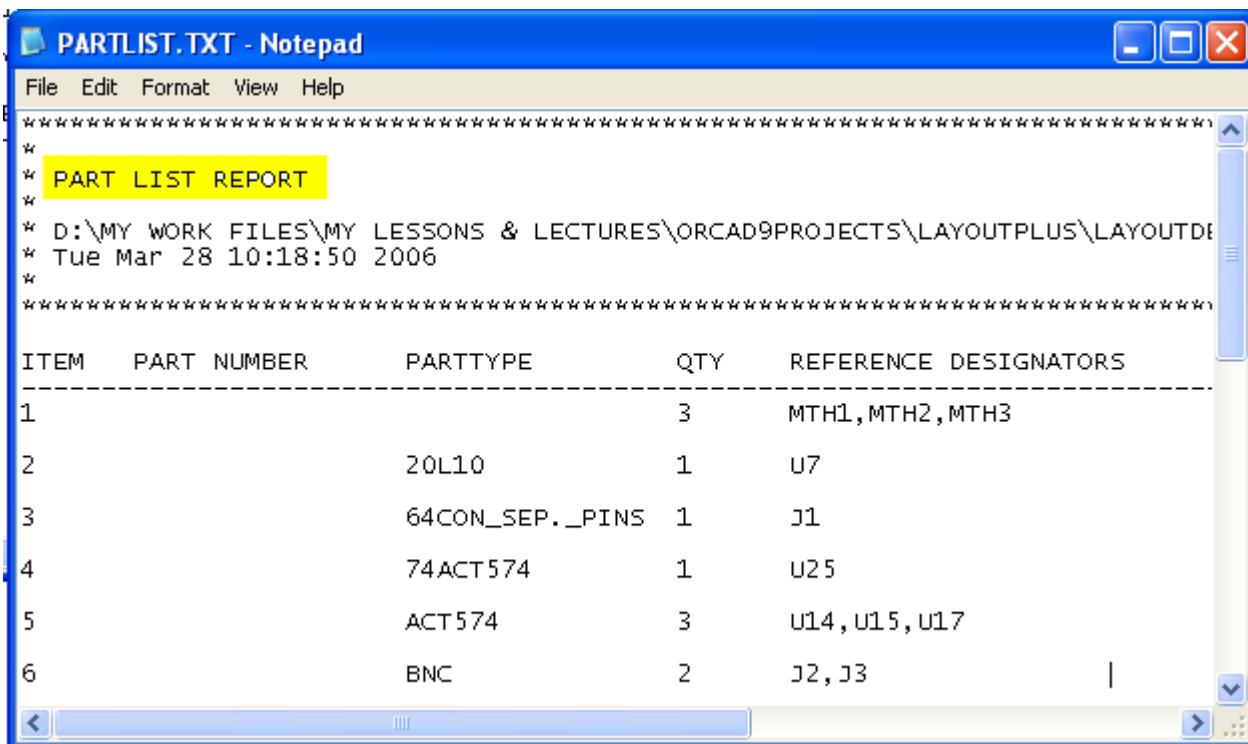
Фиг. 14. Създаване на файлове-справки за документация в Layout



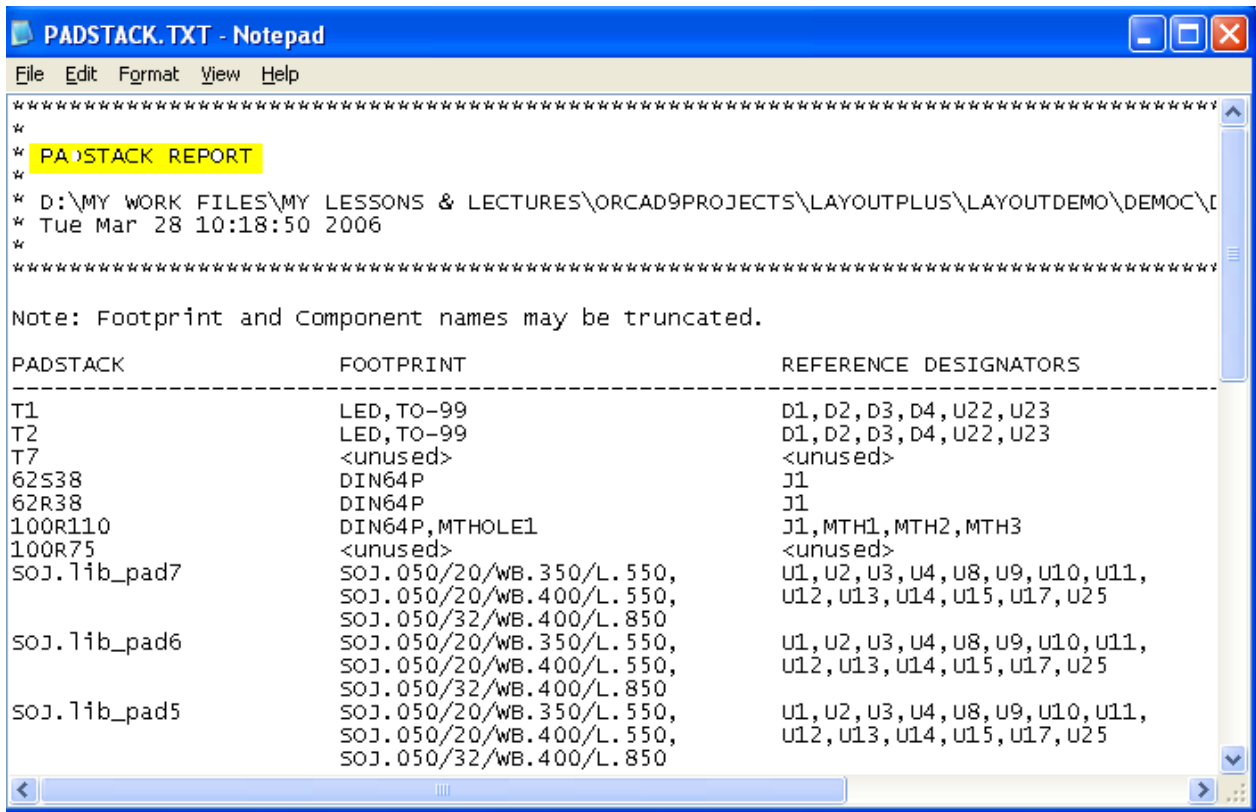
Фиг. 15. Диалогов прозорец **Create Reports**



Фиг. 16. Файл - справка на връзките – Netlist.txt



Фиг. 17. Файл - справка за компонентите – Partlist.txt



Фиг. 18. Файл - справка за стека петна и проходни отвори – Padstack.txt