

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ MPLAB X



Ε.Μ.Π. - ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧ. ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΎΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

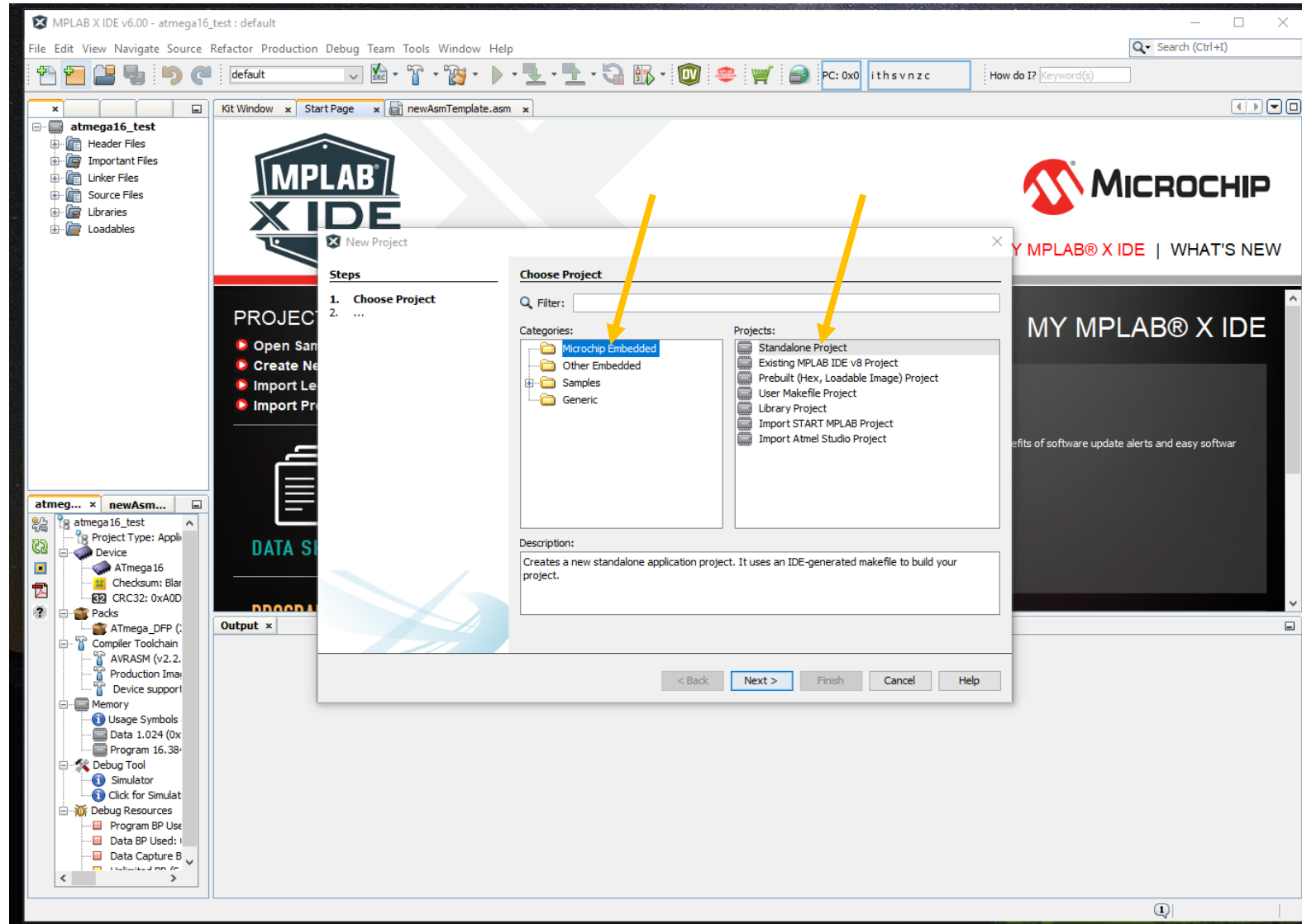
ΑΚΑΔ. ΕΤΟΣ 2022-2023

# Δημιουργία νέου Project στο MPLAB X

Οι Διαφάνειες που ακολουθούν δείχνουν τη δημιουργία ενός νέου Project στο MPLAB X και περιλαμβάνουν:

- Ορισμός ονόματος του project.
- Επιλογή μικροελεγκτή.
- Επιλογή Assembler/Compiler
- Επιλογή debugger.
- Δημιουργία αρχείου κώδικα.

## File>New Project



## New Project

### Steps

1. Choose Project
2. **Select Device**
3. Select Header
4. Select Plugin Board
5. Select Compiler
6. Select Project Name and Folder



### Select Device

Family: 8-bit AVR MCUs (X Mega/Mega/Tiny) ▾

Device: ATmega328PB ▾

Tool: Simulator ▾ ☐ Show All

< Back

Next >

Finish

Cancel

Help

**Steps**

1. Choose Project
2. Select Device
3. Select Header
4. Select Plugin Board
- 5. Select Compiler**
6. Select Project Name and Folder

**Select Compiler**

## Compiler Toolchains

- + XC8
- + AVR-GCC
- avrasm2
  - avrasm2 (v2.2.8) [C:\Program Files (x86)\Atmel\Studio\7.0\toolchain\avr8\avrasm2]
- IAR for AVR

&lt; Back

Next &gt;

Finish

Cancel

Help

**Steps**

1. Choose Project
2. Select Device
3. Select Header
4. Select Plugin Board
5. Select Compiler
- 6. Select Project Name and Folder**

**Select Project Name and Folder**

Project Name:

ATMEGA328\_MEMORY\_DATA

Project Location:

C:\Users\skoko\MPLABXProjects

Browse...

Project Folder:

skoko\MPLABXProjects\ATMEGA328\_MEMORY\_DATA.X

- ☐ Overwrite existing project.
- ☐ Also delete sources.
- ☒ Set as main project
- ☐ Use project location as the project folder

Encoding:

ISO-8859-1

&lt; Back

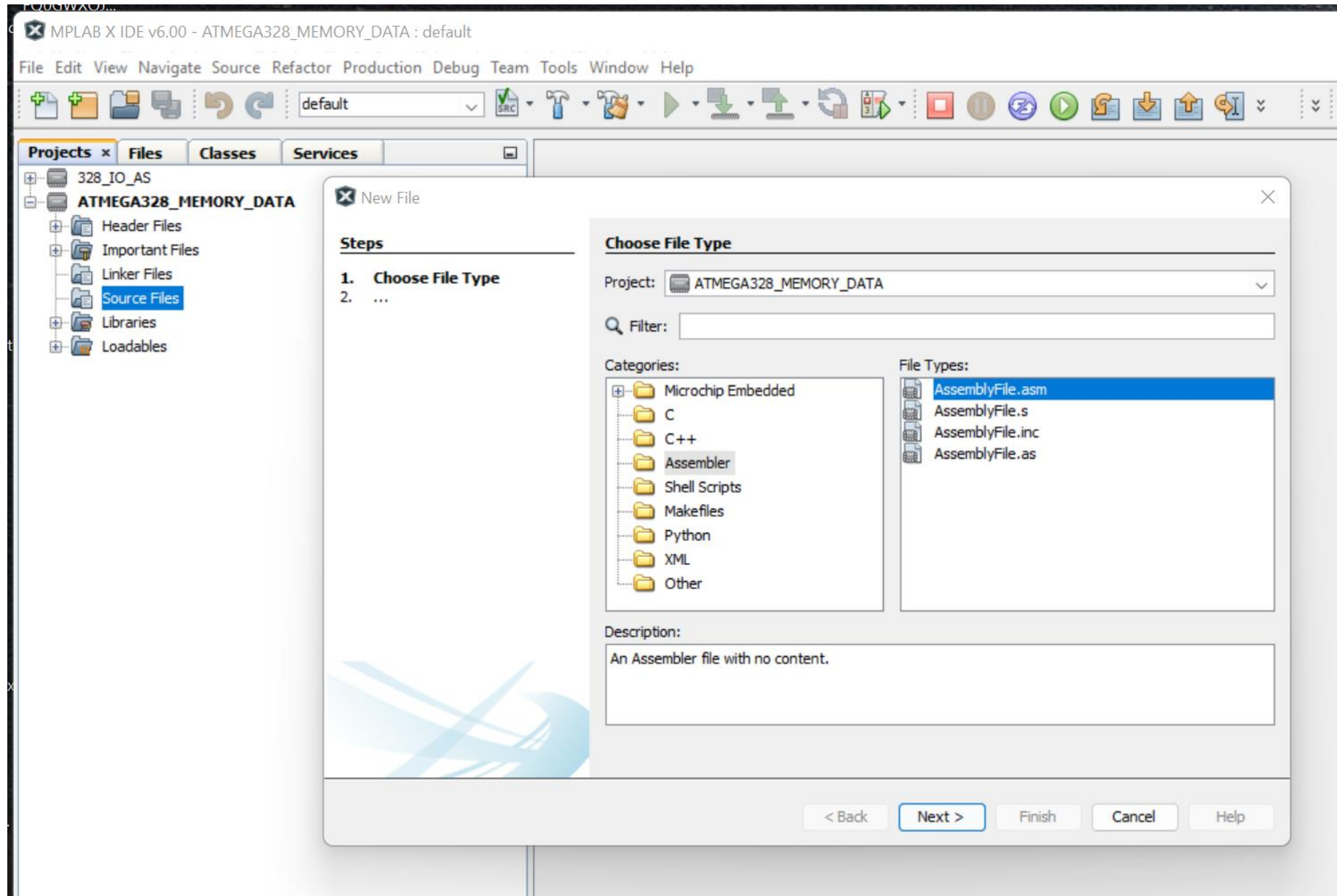
Next &gt;

Finish

Cancel

Help

File>New File





### Steps

1. Choose File Type
2. **Name and Location**

### Name and Location

File Name:

Project:

Folder:

[Browse...](#)

Created File:

< Back

Next >

Finish

Cancel

Help



## 1<sup>ο</sup> ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Πρόγραμμα που υπολογίζει το τετράγωνο ενός αριθμού.

NUM	NUM <sup>2</sup>	
	DEC	HEX
0	0	0
1	1	1
2	4	4
3	9	9
4	16	10
5	25	19
6	36	24
7	49	31
8	64	40
9	81	51
10	100	64
11	121	79
12	144	90
13	169	A9
14	196	C4
15	225	E1

Ο αριθμός ανήκει στο διάστημα 0 έως 15.

Χρησιμοποιείται ένας πίνακας, εντός της μνήμης προγράμματος, που περιέχει τα τετράγωνα των αριθμών.

```

.include "m328PBdef.inc"

.equ NUM=9

reset:
    ldi r24 , low(RAMEND)      ; initialize stack pointer
    out SPL , r24
    ldi r24 , high(RAMEND)
    out SPH , r24

start:
    LDI Zh, HIGH(Table*2)      ; Z(zl=R30, zh=R31) <-- Table address
    LDI Zl, LOW(Table*2)       ; multiply by two for byte access

    ldi r21, NUM                ; input number

    clr r18
    add z1, r21                 ; access the appropriate table element
    adc zh, r18

    lpm                        ; R0 <-- (Z)

    mov r22, r0

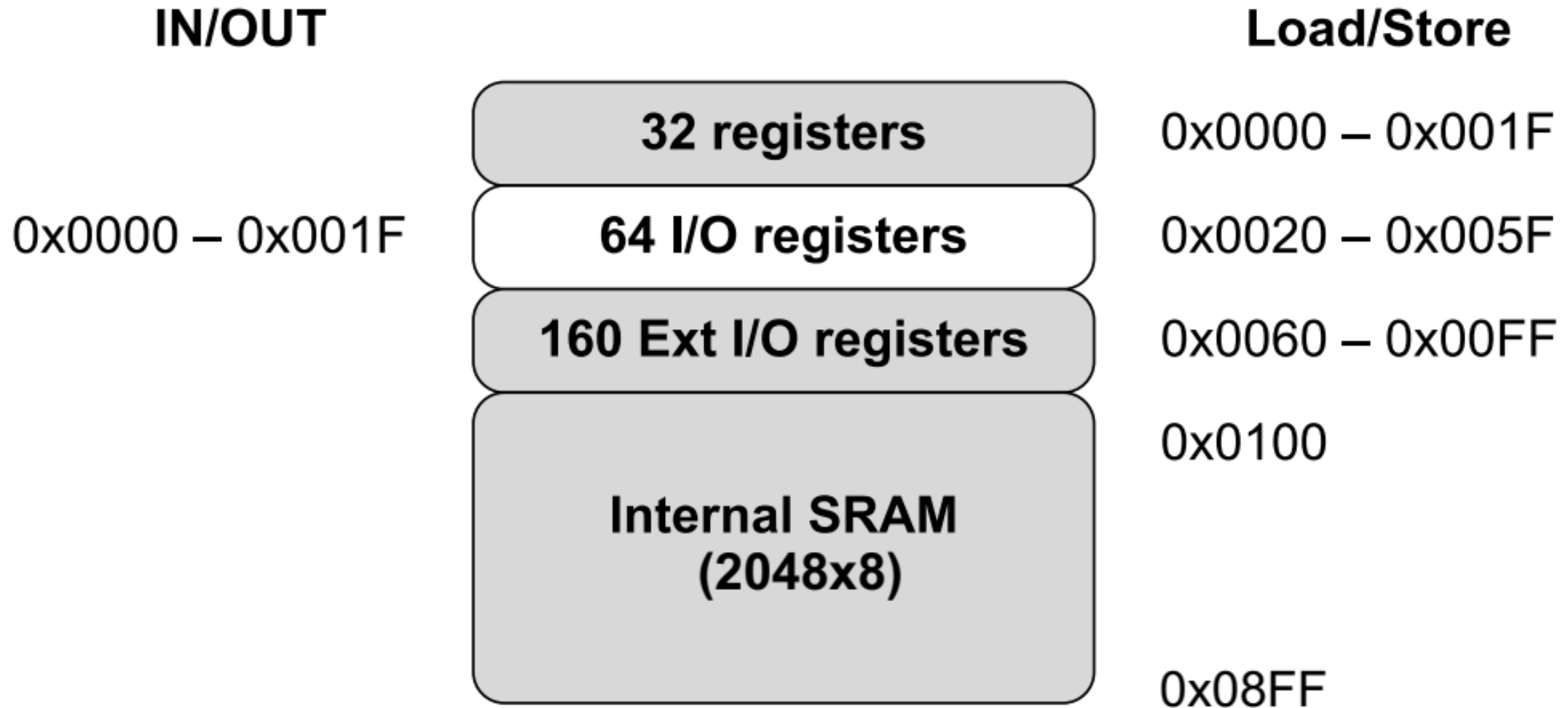
    rjmp start

Table:                          ; table values organized by word
.DW 0x0100, 0x0904, 0x1910, 0x3124, 0x5140
.DW 0x7964, 0xA990, 0xE1C4

```

1<sup>ο</sup> ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

# ATmega328PB **SRAM Data Memory**



# ATMEGA328 Register File

R31 (ZH)	R30 (ZL)
R29 (YH)	R28 (YL)
R27 (XH)	R26 (XL)
R25	R24
R23	R22
R21	R20
R19	R18
R17	R16
R15	R14
R13	R12
R11	R10
R9	R8
R7	R6
R5	R4
R3	R2
R1	R0

## 2<sup>ο</sup> ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Πρόγραμμα που δημιουργεί χρονική καθυστέρηση 1mS.

```
.include "m328PBdef.inc"
```

```
reset:
```

```
    ldi r24 , low(RAMEND)      ; initialize stack pointer
    out SPL , r24
    ldi r24 , high(RAMEND)
    out SPH , r24
```

```
main:
```

```
    rcall wait1m               call cycles
    rjmp  main
```

```
wait4:
```

```
    ret                        ; 4 cycles (4 usec)
```

```
wait1m:
```

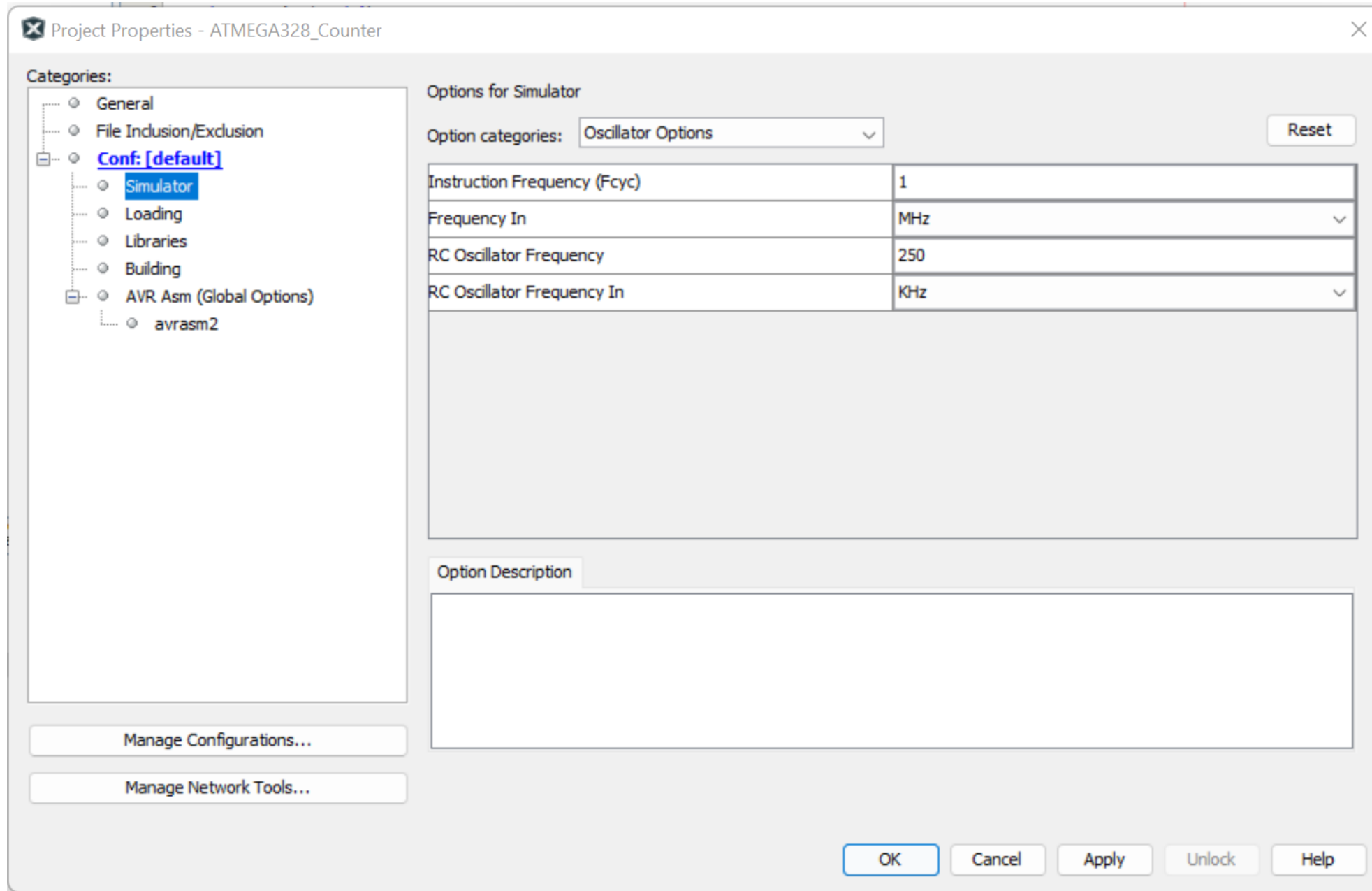
```
    ldi r26, 99                ; 1 cycle (1 usec)
```

```
loop:
```

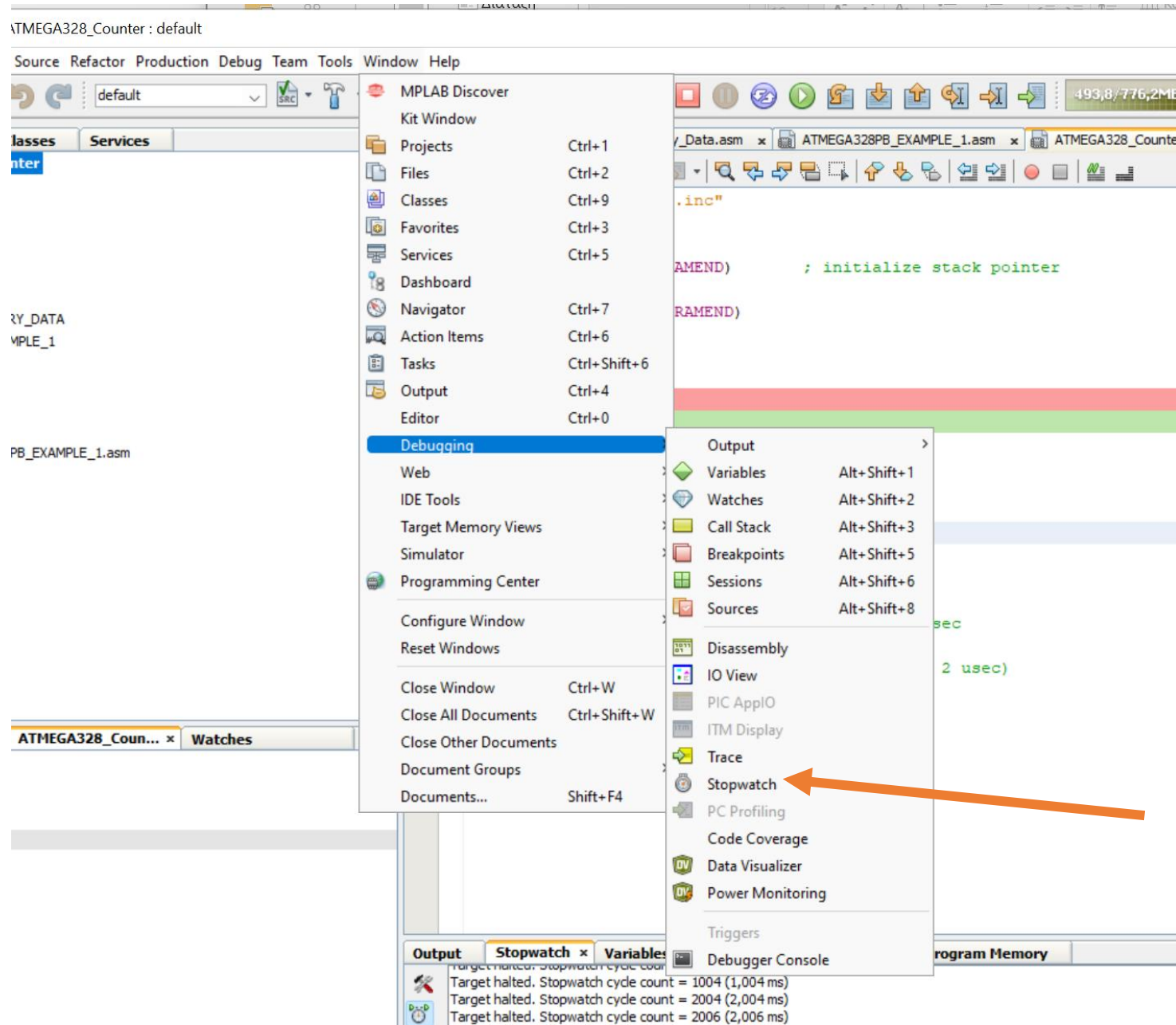
```
    rcall wait4                ; 3+4= 7 cycles = 7 usec
    dec r26                    ; 1 cycles (1 usec)
    brne loop                  ; 1 or 2 cycles (1 or 2 usec)

    nop                        ; 1 cycle (1 usec)
    nop                        ; 1 cycle (1 usec)
    nop                        ; 1 cycle (1 usec)
    ret                        ; 4 cycles (4 usec)
```

## Ρύθμιση του Simulator στο MPLAB X



# Εμφάνιση του Stopwatch στο MPLAB X



Stopwatch

# Ρύθμιση του Stopwatch στο MPLAB X

Reset  
Stopwatch  
on run

