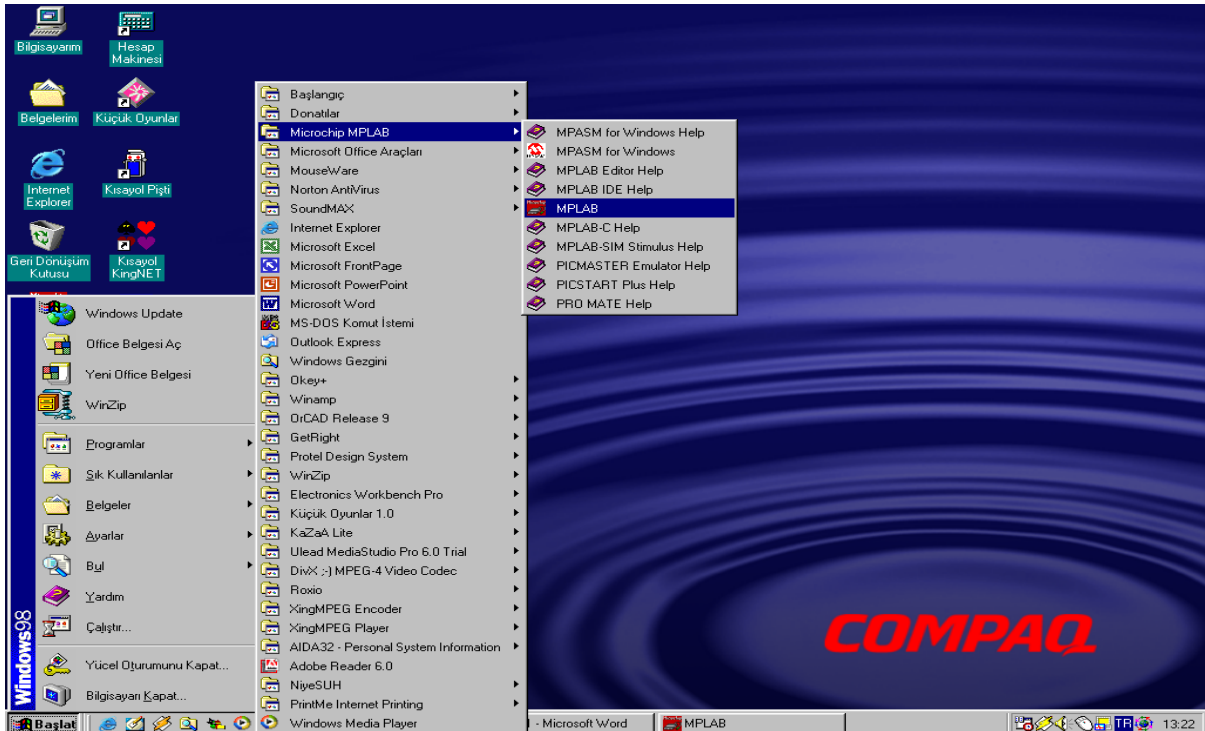


EK.1. MPLAB KULLANIMI

Bu bölümde MPLAB Ver 3.31.00 versiyonunun çalıştırılması ve kullanımı ana hatlarıyla anlatılacaktır. MPLAB programının diğer versiyonları da bu versiyon ile menü açısından benzerlik göstermektedir. Bu sebeple bu bölüm iyi anlaşıldığında, programın diğer versiyonları da kullanılabilir. MPLAB programı diskette veya CD ile alındığında kendi kurulum programını çalıştırdığınızda (Bu versiyon için MPL33100.exe) tüm sorulara olumlu yanıt verdiğinizde kendisini:

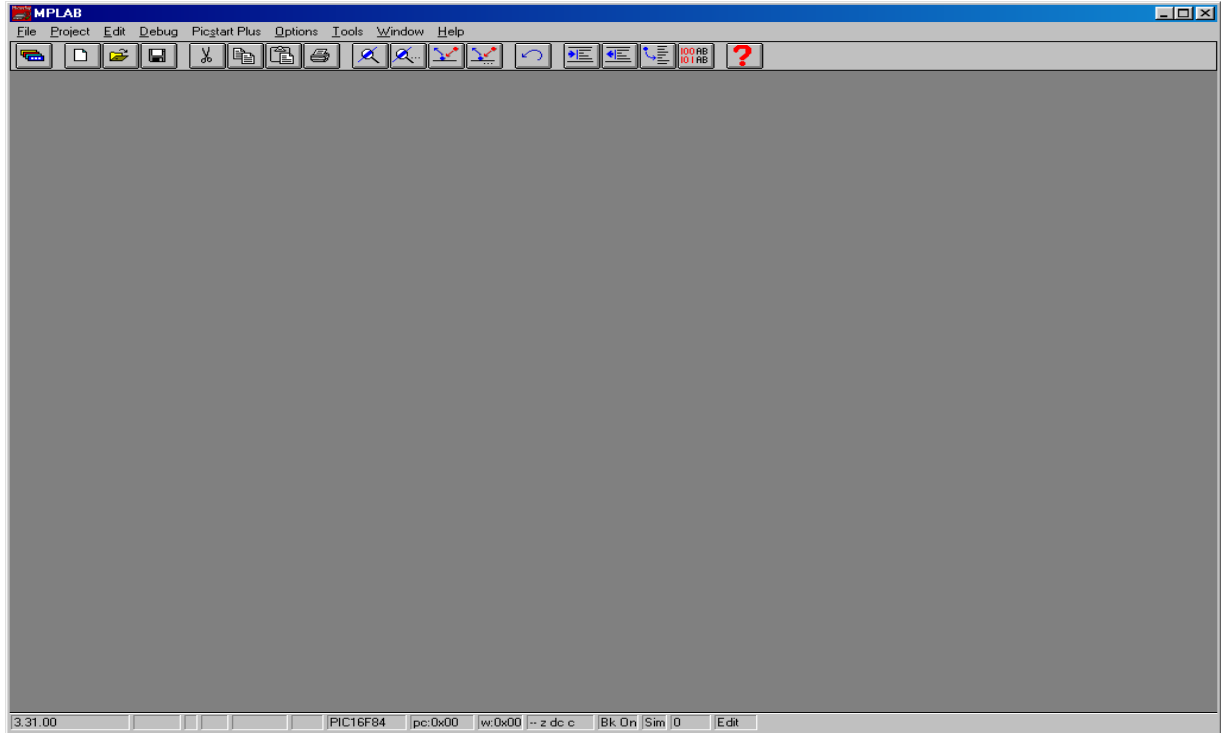
C:\PROGRAM FILES\MPLAB adında bir klasör içerisine kurar ve başlat içerisinde de kendisine Microchip MPLAB adında yer açar. Programı çalıştırmak için:

Başlat/Programlar/Microchip Mplab/MPLAB seçilir.



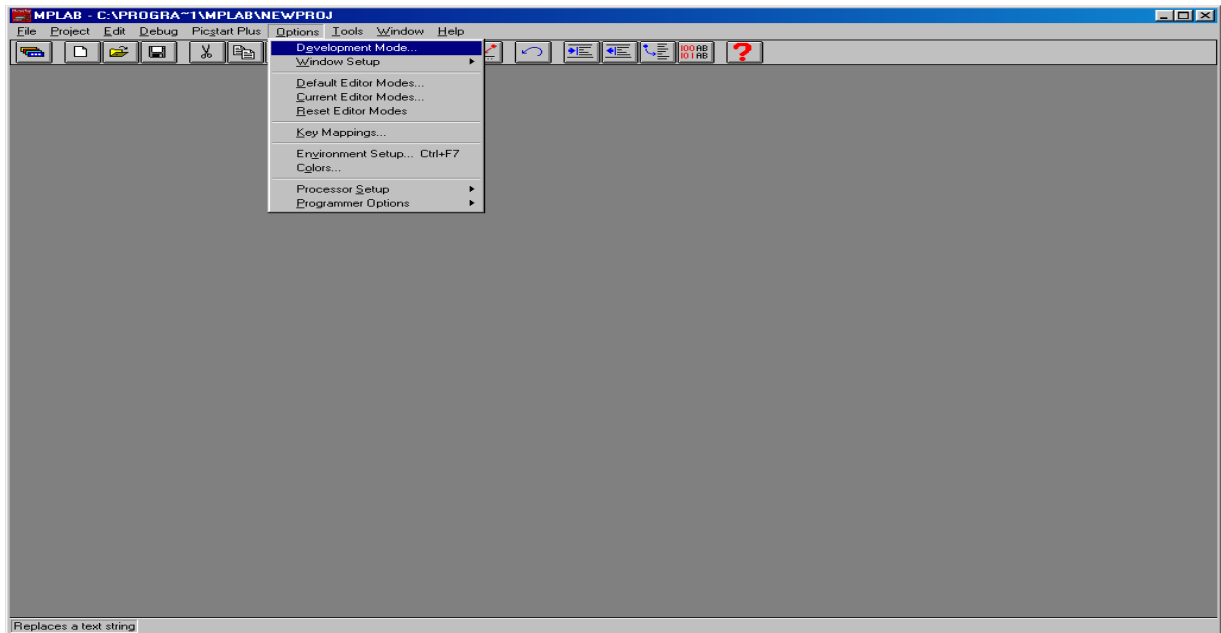
Şekil.1:MPLAB çalıştırılması

Bu seçim yapıldığında aşağıdaki ekran karşımıza gelir.



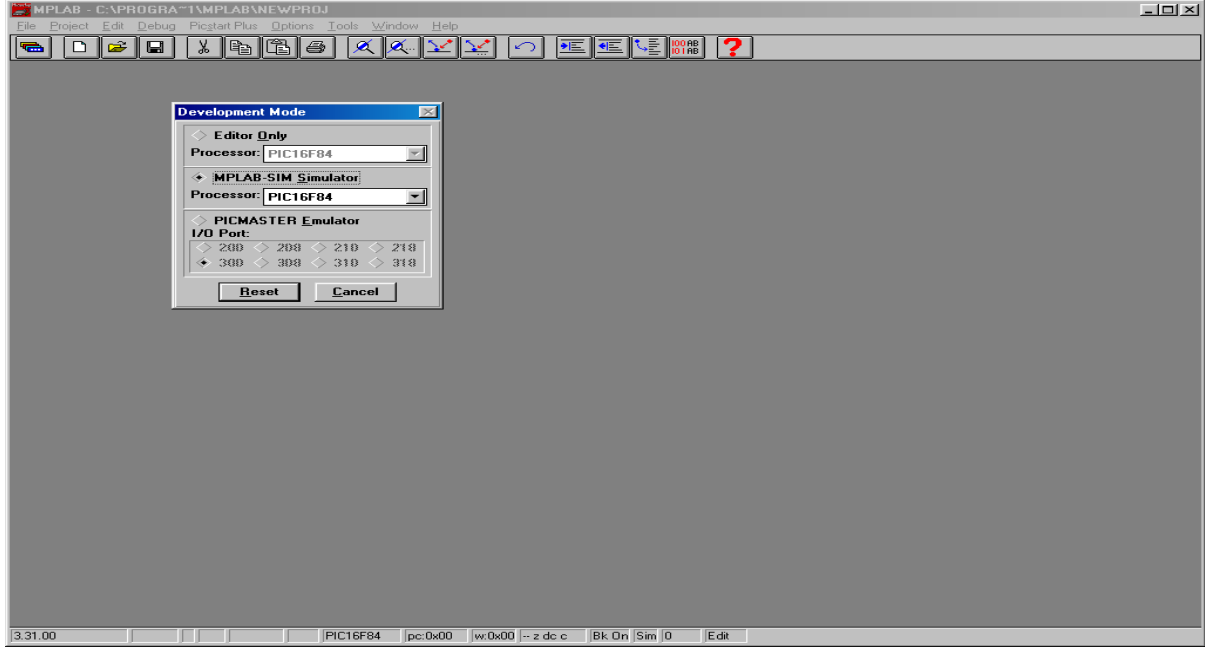
Şekil.2:MPLAB açılış sayfası

Programı ilk kurduğunuzda yapılması gereken 2 adet ayar vardır. Bu ayarlar kullanacağınız işlemciyi tanıtmak ki; biz pic16f84 tanıtacağız. Bunun için; Options/Development Mode seçilir.



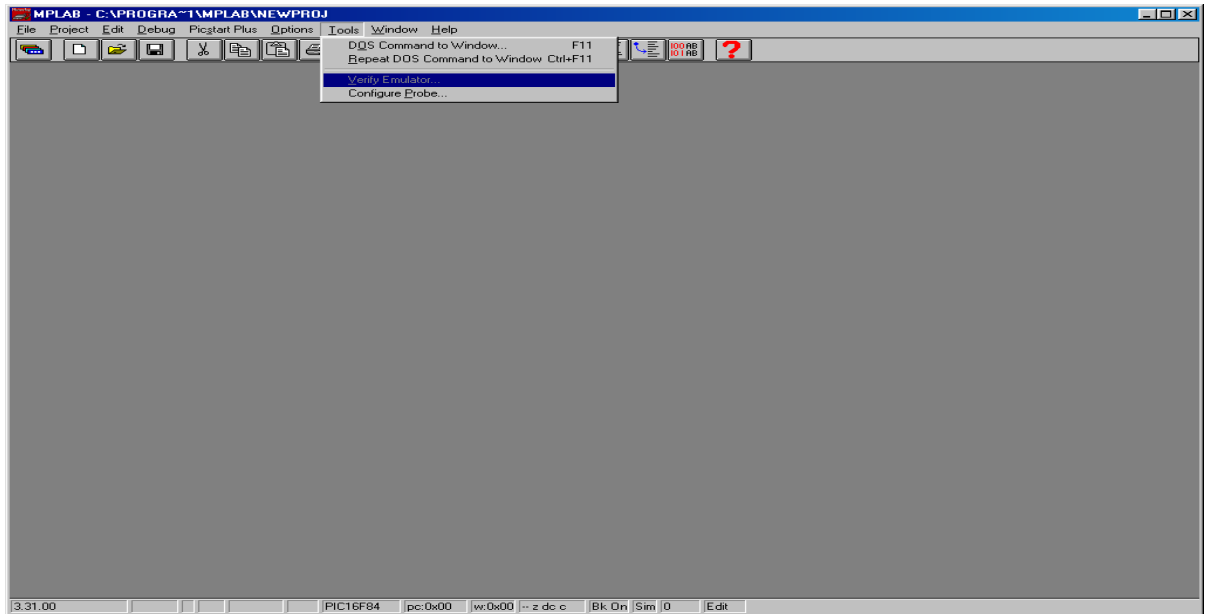
Şekil.3:MPLAB'ın ilk çalıştırılması

Gelen ekrandan kullanacağınız işlemciyi belirleyiniz (Bizim örneğimizde Pic16f84)



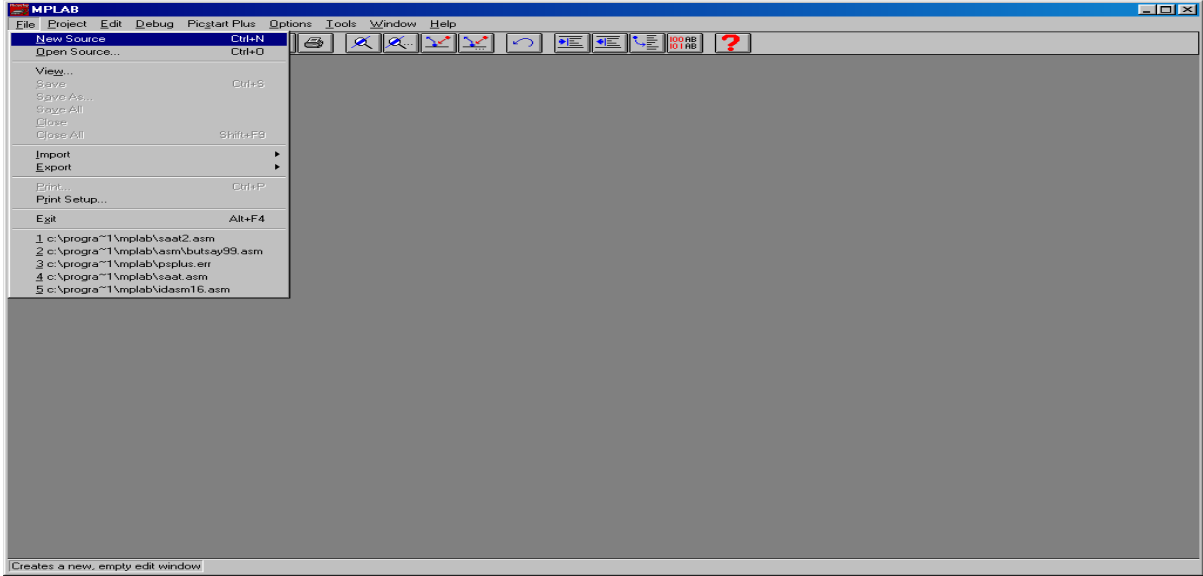
Şekil.4:MPLAB'ın ilk çalıştırılması

Yapılması gereken diğer ayar ise Tools/Verify Emulator işlemidir ki; burada bu seçildikten sonra gelen mesajlara olumlu (YES/OK) cevaplar vererek arada gelecek olan üçlü menüden SIMULATOR seçeneği seçildikten sonra, yine gelen mesajlara olumlu cevaplar verilerek işlem tamamlanır. Bu işlemi yapmak bize yazacağımız programı simülasyon modunda çalıştırma imkanı verir.



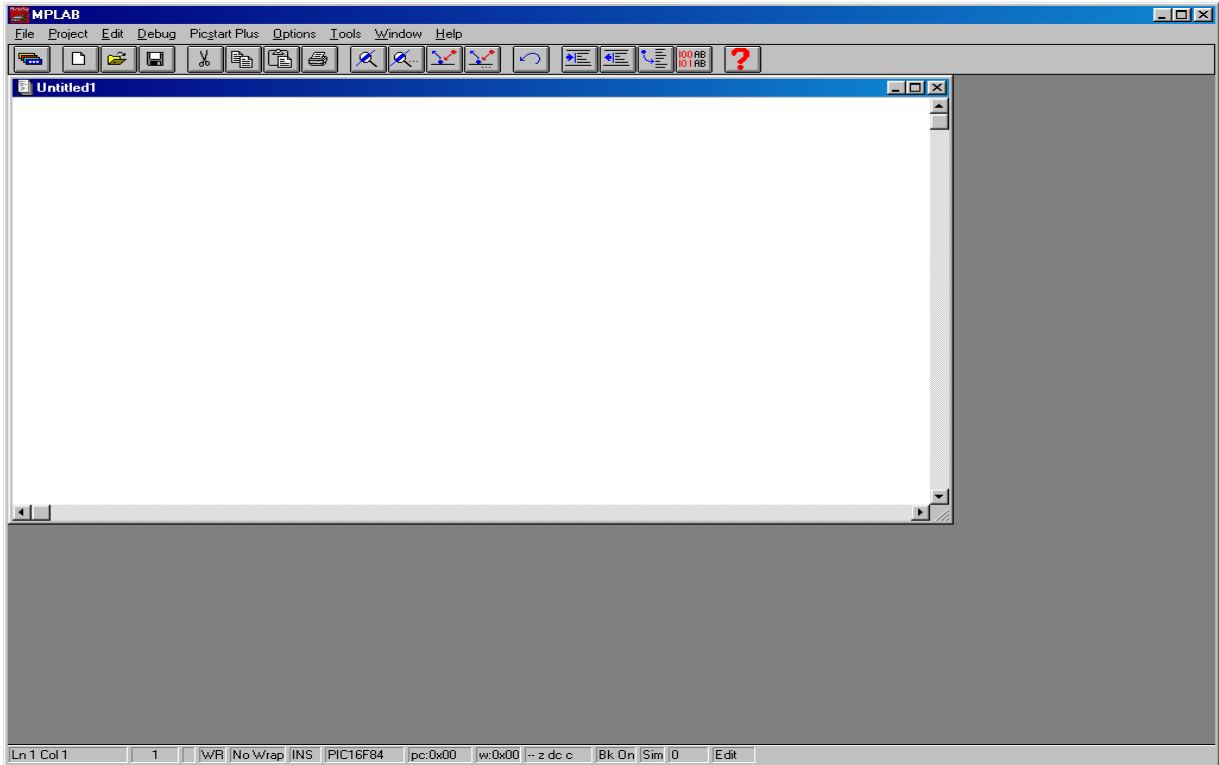
Şekil.5:MPLAB'ın ilk çalıştırılması

Yeni programınızı yazabilmek için boş bir sayfa açmalısınız. Bunun için;
+File/New Source seçiniz.



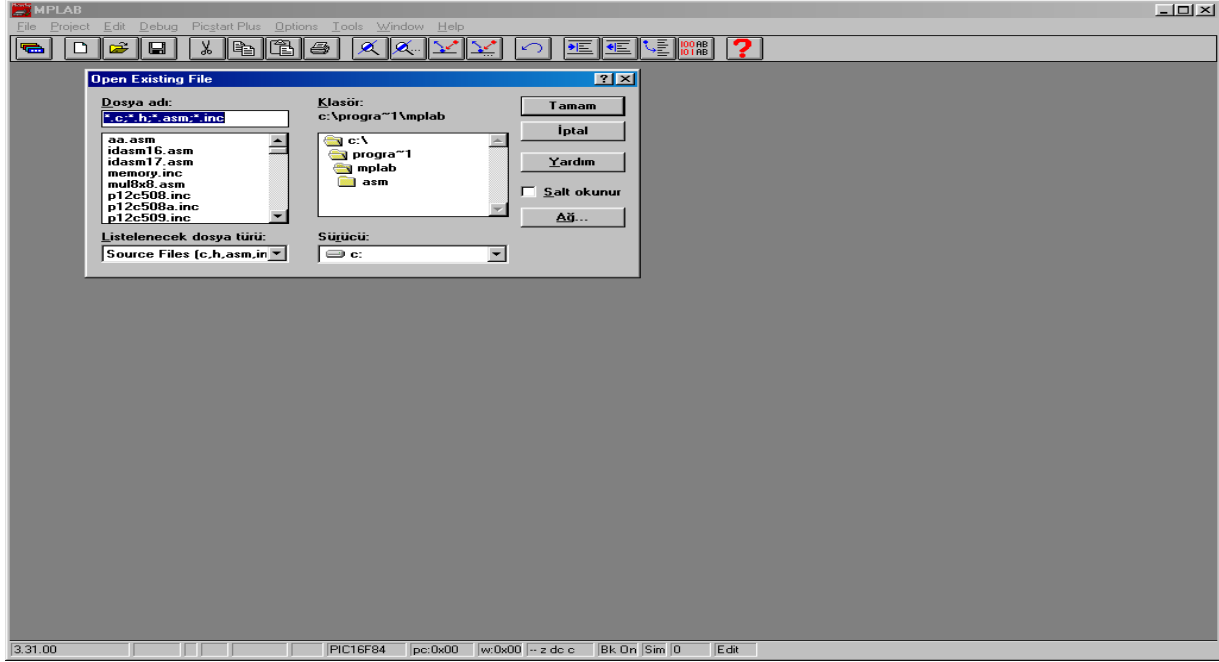
Şekil.6:MPLAB'da yeni sayfa açılması

Bu işlemden sonra aşağıdaki boş sayfa karşınıza gelir ve programınızı buraya yazabilirsiniz.



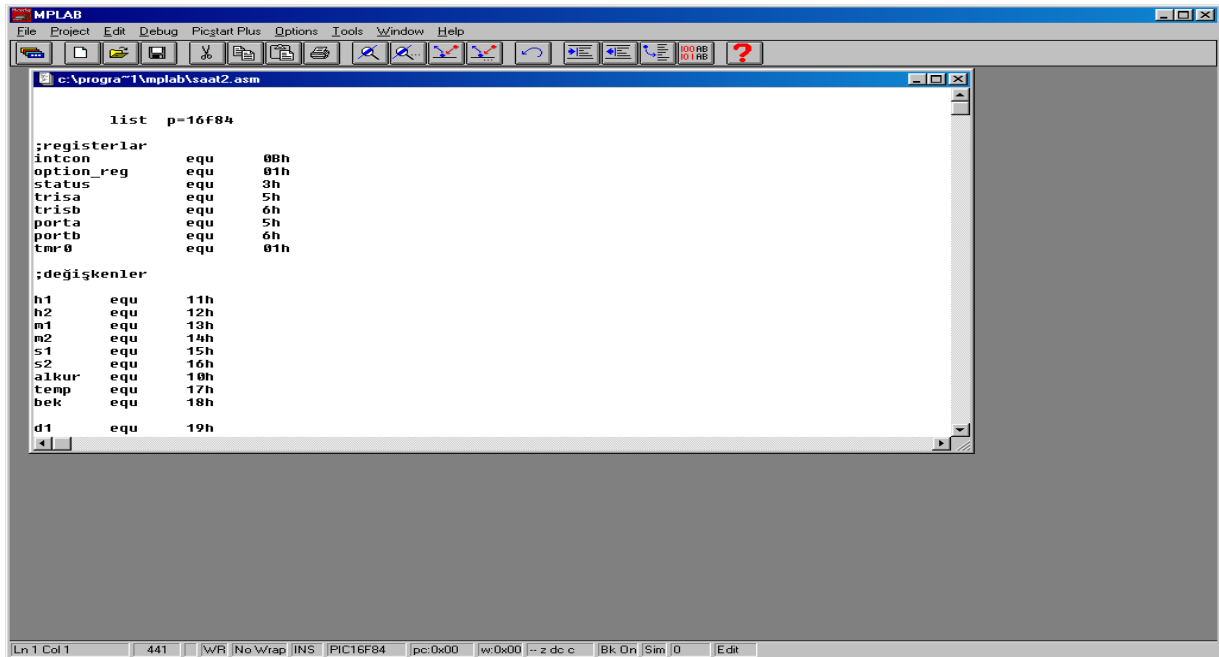
Şekil.7:MPLAB'da yeni sayfa açılması

Eğer daha önceden yazıp kaydettiğiniz bir dosyayı açacaksanız; File/Open Source seçiniz ve gelen ekrandan klasör ve dosya isimlerini seçerek dosyanızı ekrana getirebilirsiniz.



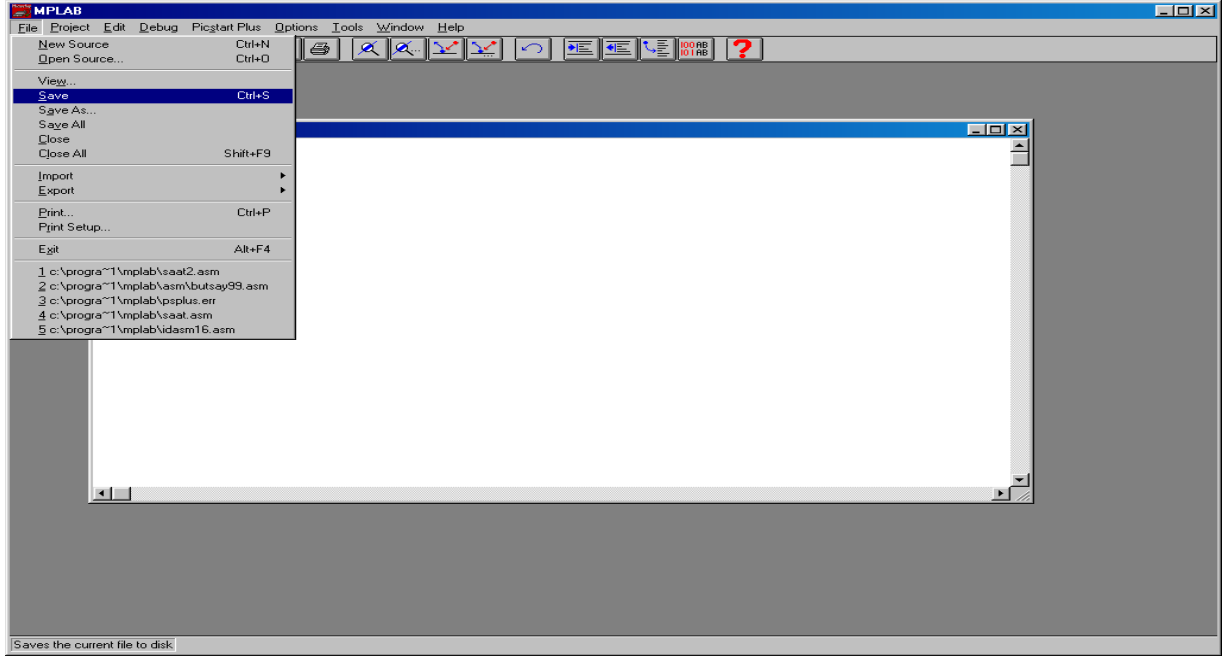
Şekil.8:MPLAB'da önceden yazılmış programın açılması

Eski dosyanızı çağırdığınızda veya yeni yazdığınız programın yazımını tamamladığınızda aşağıdaki şekilde bir görüntü oluşacaktır.



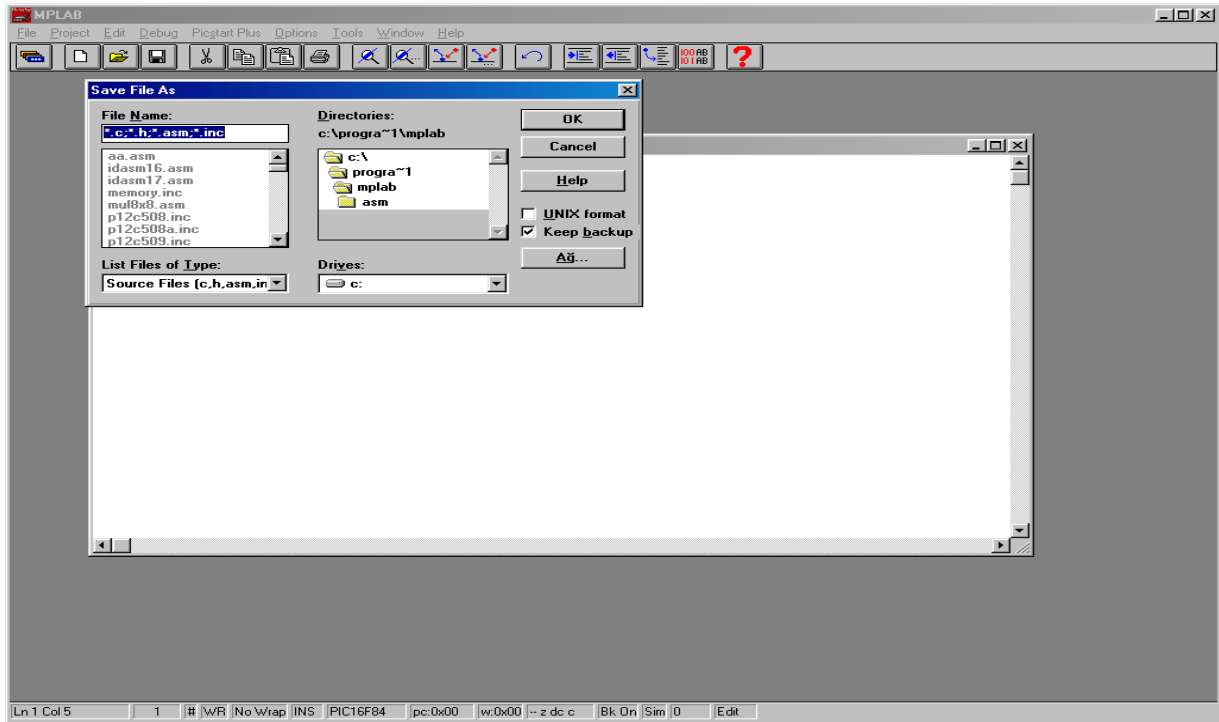
Şekil.9:MPLAB'da program yazımı

Ancak programı yeni yazdıysanız başlık satırında isim yerine UNTITLED yazısı görünecektir. Programınızı yeni yazdıysanız isim vererek kaydetmelisiniz. Kayıt işlemi için File/Save seçeneğini seçiniz.



Şekil.10:MPLAB’da yazılan programın kaydedilmesi

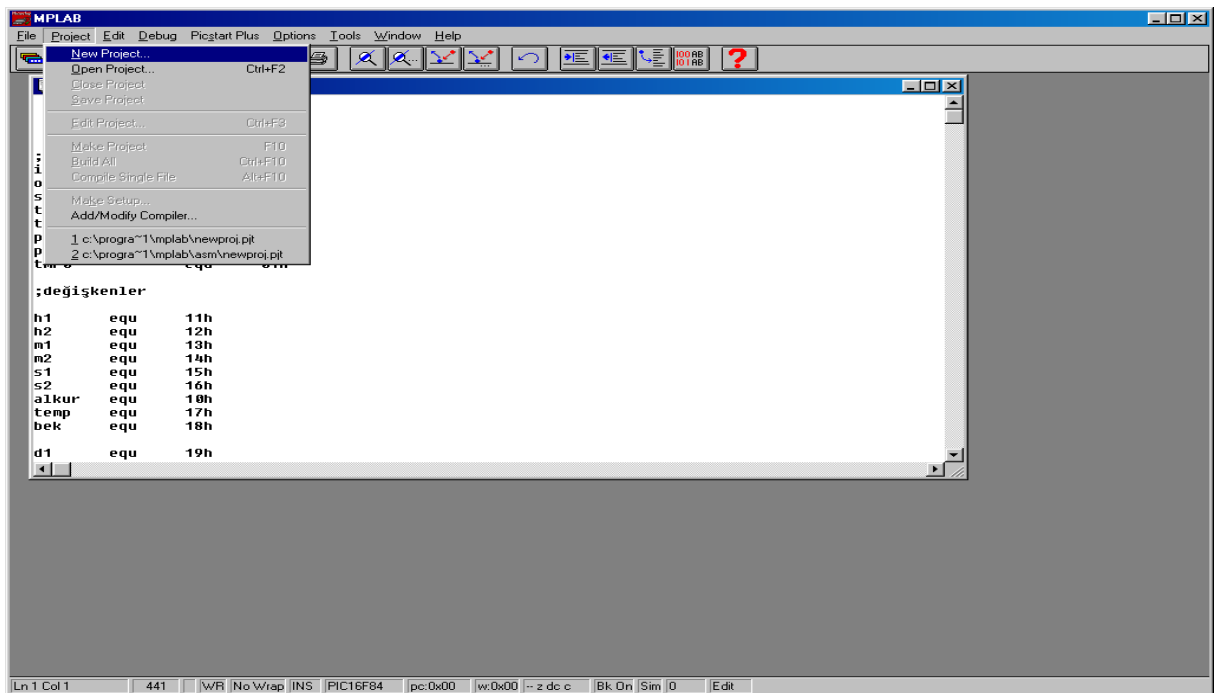
Gelen ekranda seçili klasör, sizin istediğiniz klasör değilse, Windows işletim sisteminin kullanım methoduyla, seçili klasörü istediğiniz şekilde değiştirebilirsiniz. Ancak daha sonra seçtiğiniz klasörün isminin lazım olacağını unutmayınız. File Name kısmına ise istediğiniz ismi veriniz; ancak uzantı ismi olarak asm vermeyi unutmayınız. Örnek SAAT.ASM gibi...



Şekil.11:MPLAB’da yazılan programın kaydedilmesi

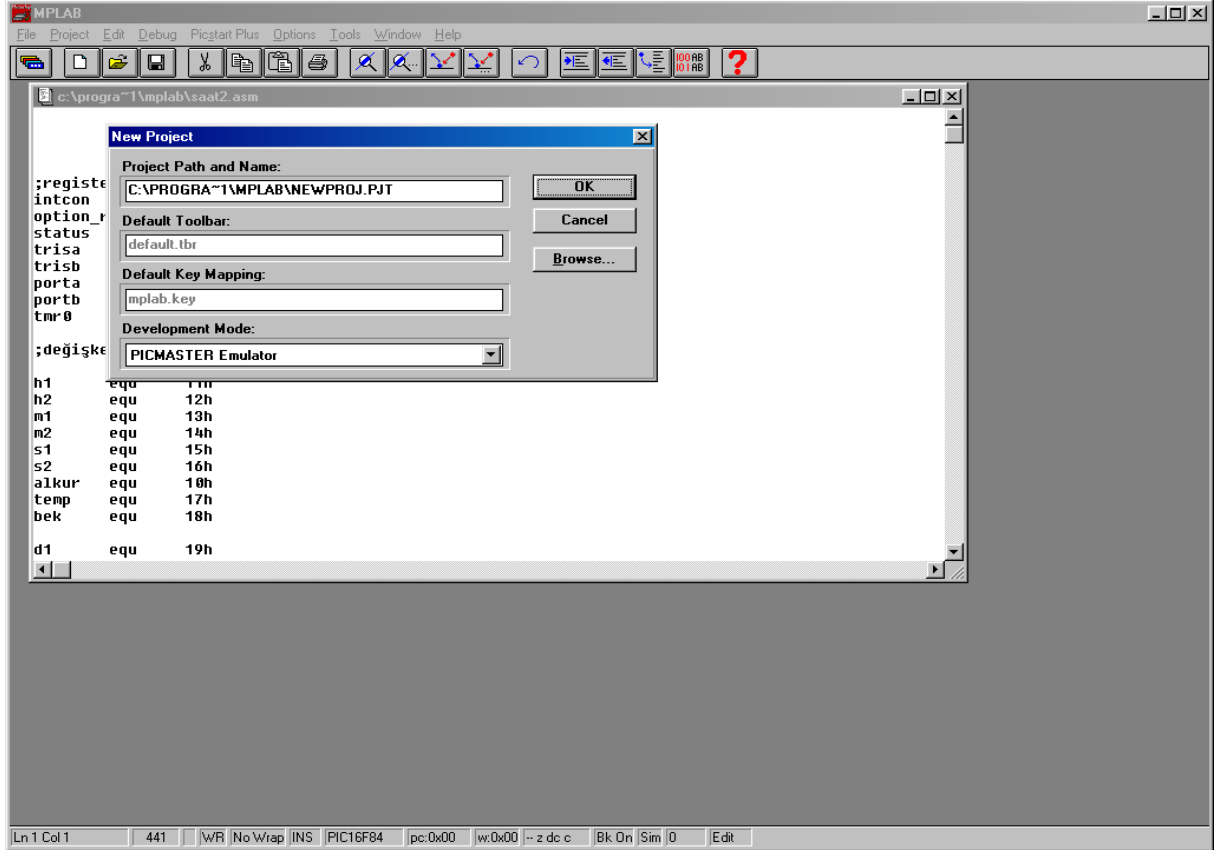
Dosya oluşturduktan sonra sıra proje oluşturma aşamasına gelecektir. Proje oluşturma aşamasında ise ilk iş;

Project/New Project seçeneğini seçmektir.



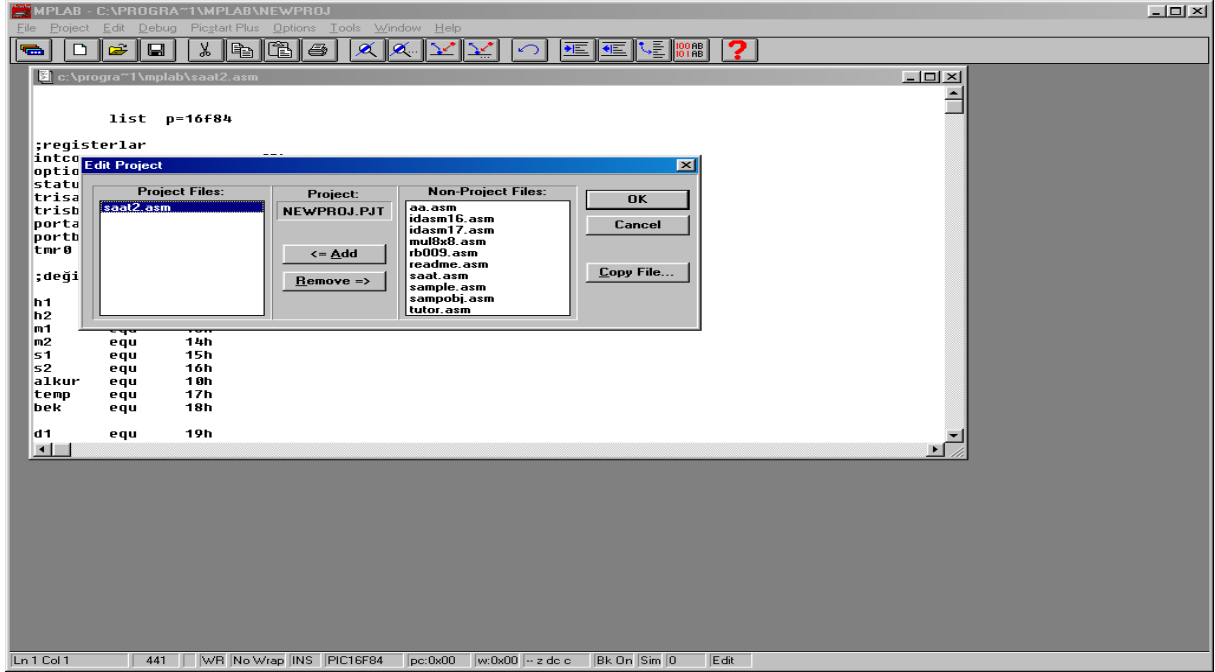
Şekil.12:MPLAB’da proje oluşturulması

Bu seçim yapılırken proje ismi vermek için aşağıdaki ekran gelir. Burada NEWPROJ.PJT ismi kendiliğinden verilir. İstenilirse proje ismi değiştirilir. Bu değiştirme yapılırken ileride sorun yaşamamak için, proje adına PJT uzantısının yazılması ve klasör adının değiştirilmemesine özen gösterilmelidir.



Şekil.13:MPLAB'da proje oluşturulması

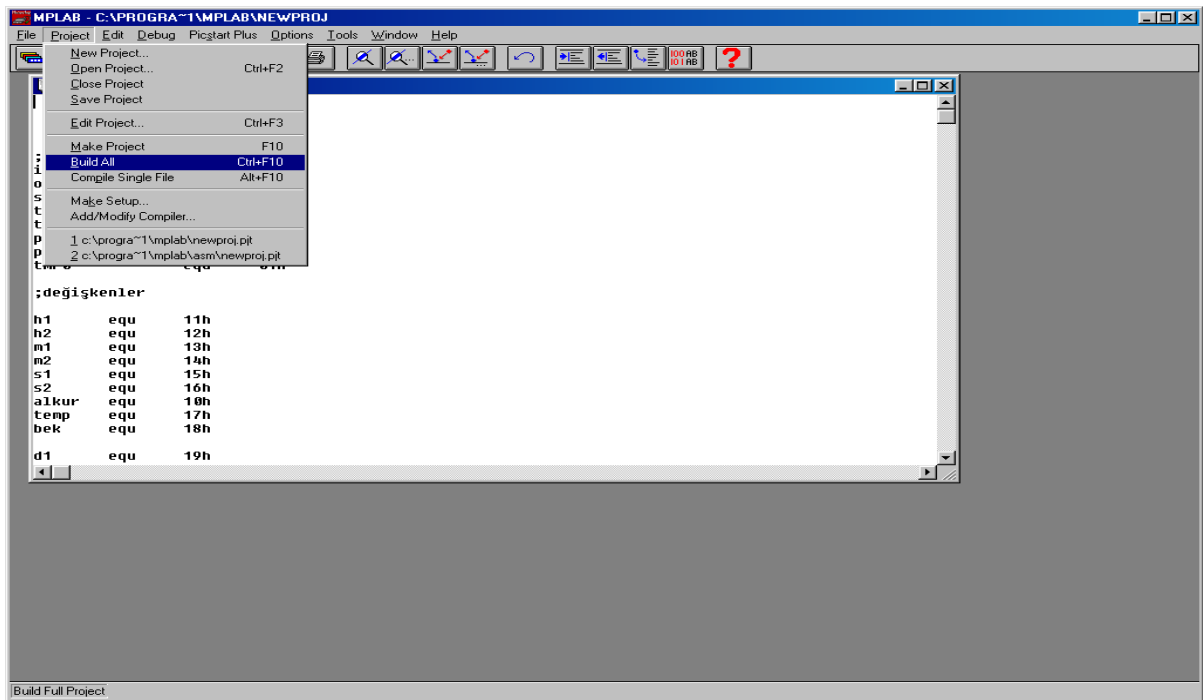
Bu aşamadan sonra Edit Project ekranı gelir. Burada iki ayrı bölüm vardır. Project Files ve Non Project Files alanları. Burada Project Files alanına projede olmasını istediğimiz dosyanın adını diğer taraftan çift tıklayarak veya seçip add seçeneğini tıklayarak aktarıyoruz. Bu işlemden sonra tamam (Ok) diyerek işlemi tamamlamış oluruz. Proje içerisindeki dosya adı ile ilgili bir sorun olursa Project/Edit Project seçeneği ile bu bölüme tekrar gelebiliriz.



Şekil.14:MPLAB’da proje oluşturulması

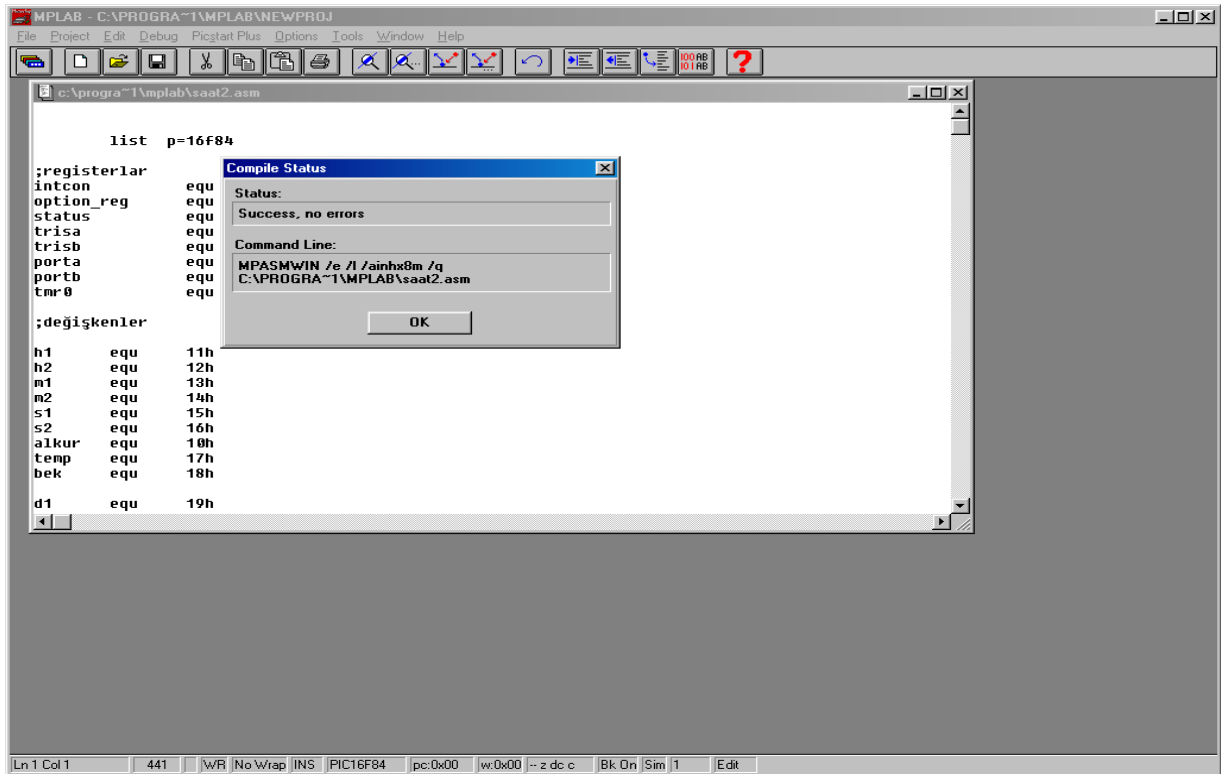
Şimdi sıra yazdığımız programın derlenmesine gelmiştir. Derleme esnasında hatalar belirlenip bize mesaj olarak verilir. Ayrıca uzantısı “hex” olan bir dosya ile de yazılı programın çalışır kodları üretilir. Bu işlem için;

Project/Build All seçilir.



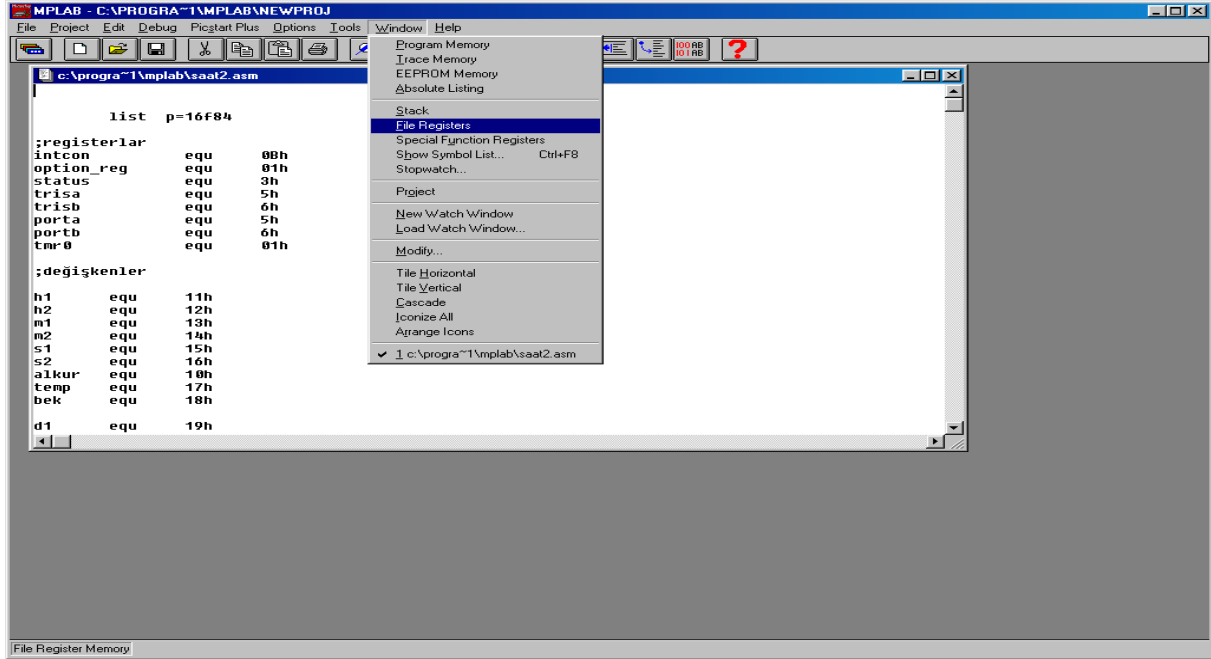
Şekil.15:MPLAB’da oluşturulan projenin derlenmesi

Bu seçimden sonra ekranda hareketli band olan bir pencere gelir ve derlemenin yapıldığını gösterir. İşlem bittiğinde aşağıdakine benzer bir pencere gelir. Eğer şekildeki gibi Success No Error mesajı varsa programda yazım hatası yok demektir ve program denemeye hazır demektir. Eğer There are Errors şeklinde bir mesaj gelirse hatalar uzantısı “err” olan bir dosya da kayıtlıdır. Bu dosyayı açarak hataların nerelerden kaynaklandığına bakar ve düzeltiriz. Bu hatalar dosya adı, satır numarası ve hata cinsi şeklinde satır satır belirtilir. Burada satır numarasının kaç olduğunu ekranın altındaki durum satırından takip ederek hataları düzeltme yoluna gidilir.



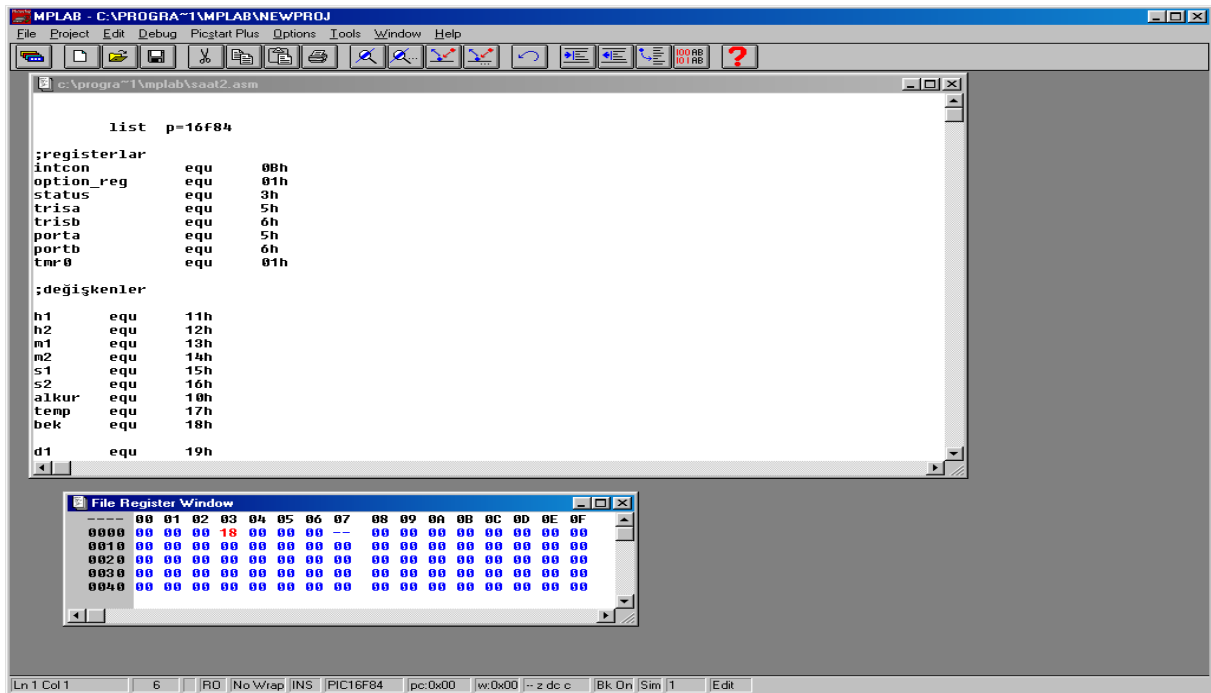
Şekil.16:MPLAB’da oluşturulan projenin derlenmesi

Programda hata yoksa artık sıra deneme işlemine gelmiştir. Deneme işlemi için; programda buton işlemi yoksa iki adım yeterlidir. Bunlardan birincisi; Windows/File Registers seçeneğini seçmektir.



Şekil.17:MPLAB’da oluşturulan projenin simulasyon modunda çalıştırılması

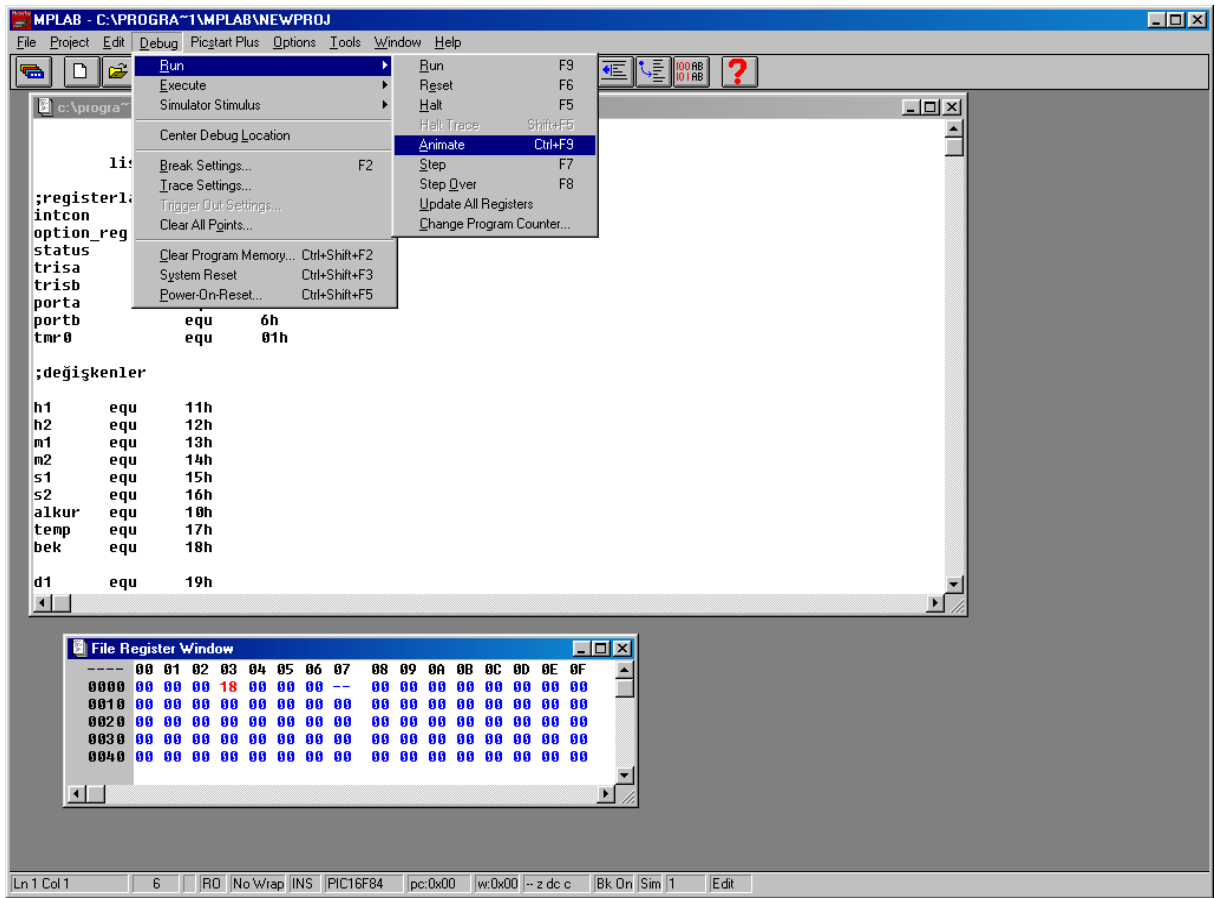
Ekrana yeni gelen pencerede RAM adresleri ve içerikleri verilmiştir. Burada örnek olarak 0000 numaralı satırdaki 05 adresi A portu, 06 adresi B portu dur. Programı çalıştırdığımızda buradaki değişimlere bakarak A ve B portundaki bilgi değişimlerine bakarak programın çalışma şekli hakkında fikir yürütebiliriz.



Şekil.18:MPLAB’da oluşturulan projenin simulasyon modunda çalıştırılması

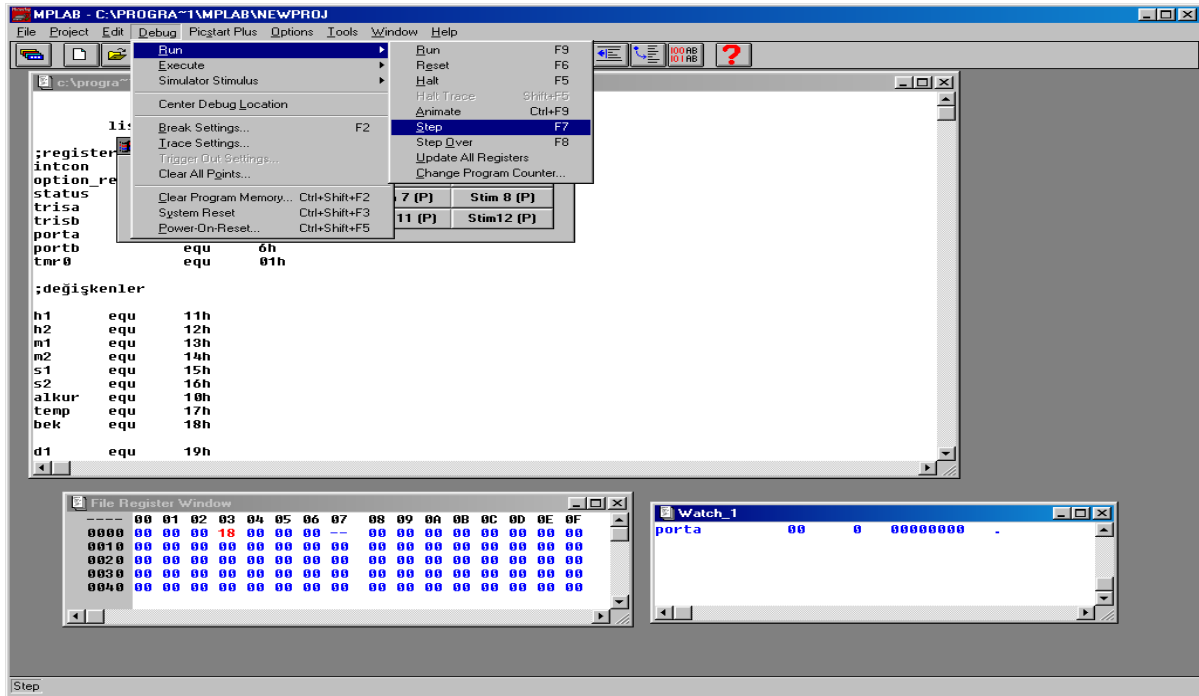
Programı çalıştırmak için;

Debug/Run/Animate seçeneği seçilir ve ekrandaki değişimler izlenerek programın doğruluğu hakkında fikir yürütülür. Burada animate modu programın yavaş bir hızda çalıştırılması işlemidir. Yani bilgisayarınız programı rahat inceleyebilmeniz için normalin 5000-10000 katı bir yavaşlıkta programı sürekli moda çalıştırır.



Şekil.19:MPLAB'da oluşturulan projenin simülasyon modunda çalıştırılması

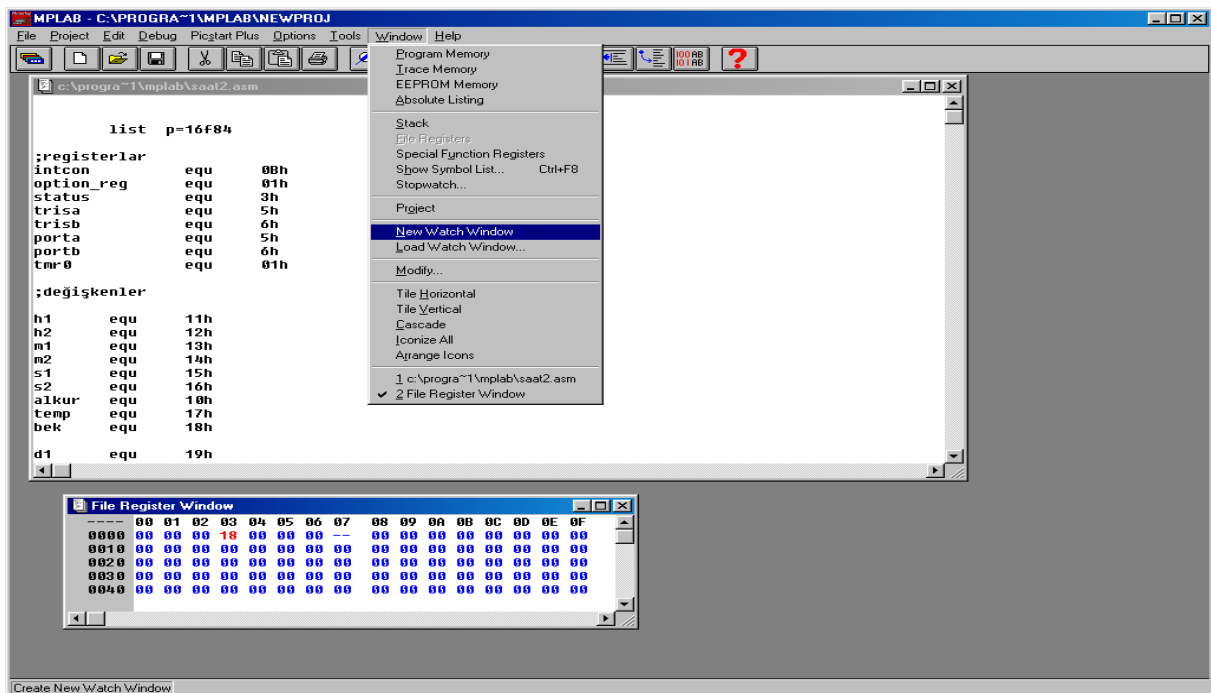
Eğer program adım adım çalıştırılmak isteniyorsa, Debug/Run/Step seçilir veya F7 tuşuna her basışta 1 komut çalışması sağlanır.



Şekil.20:MPLAB’da oluşturulan projenin simulasyon modunda çalıştırılması

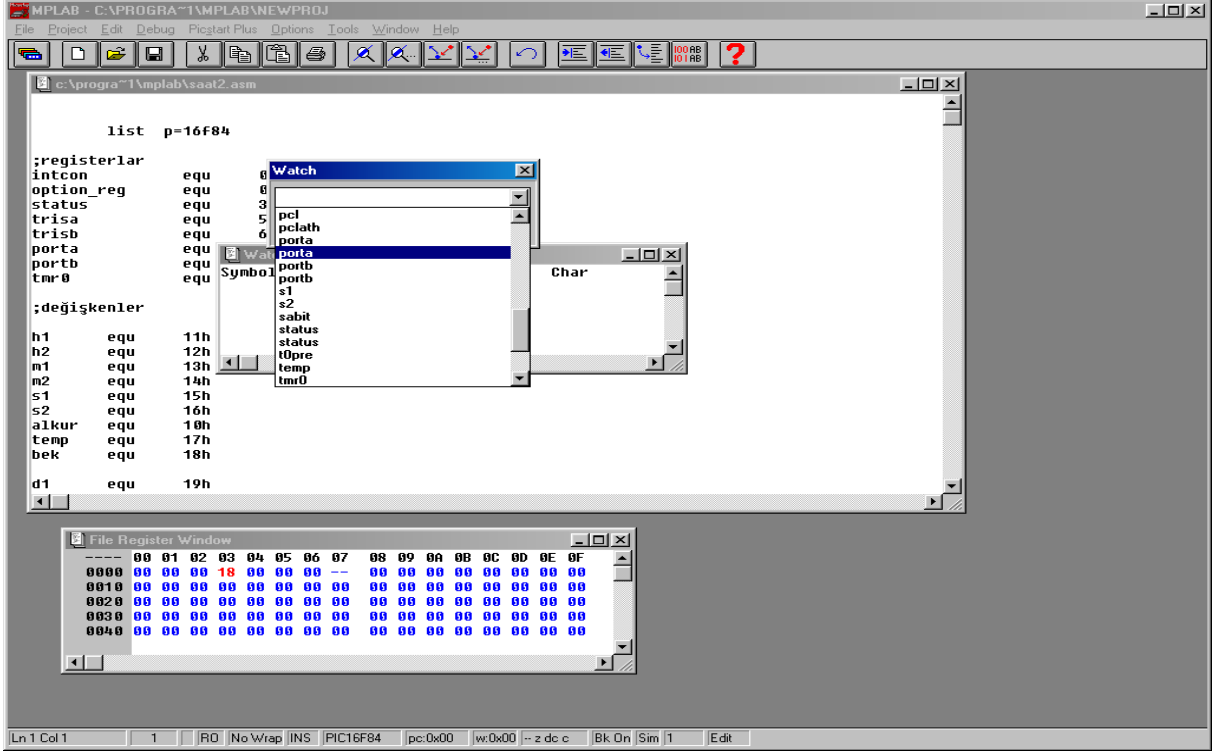
Eğer programın çalışması esnasında sadece bir iki yerdeki değişim izlenmek isteniyorsa

Windows/New Watch Window seçilir.



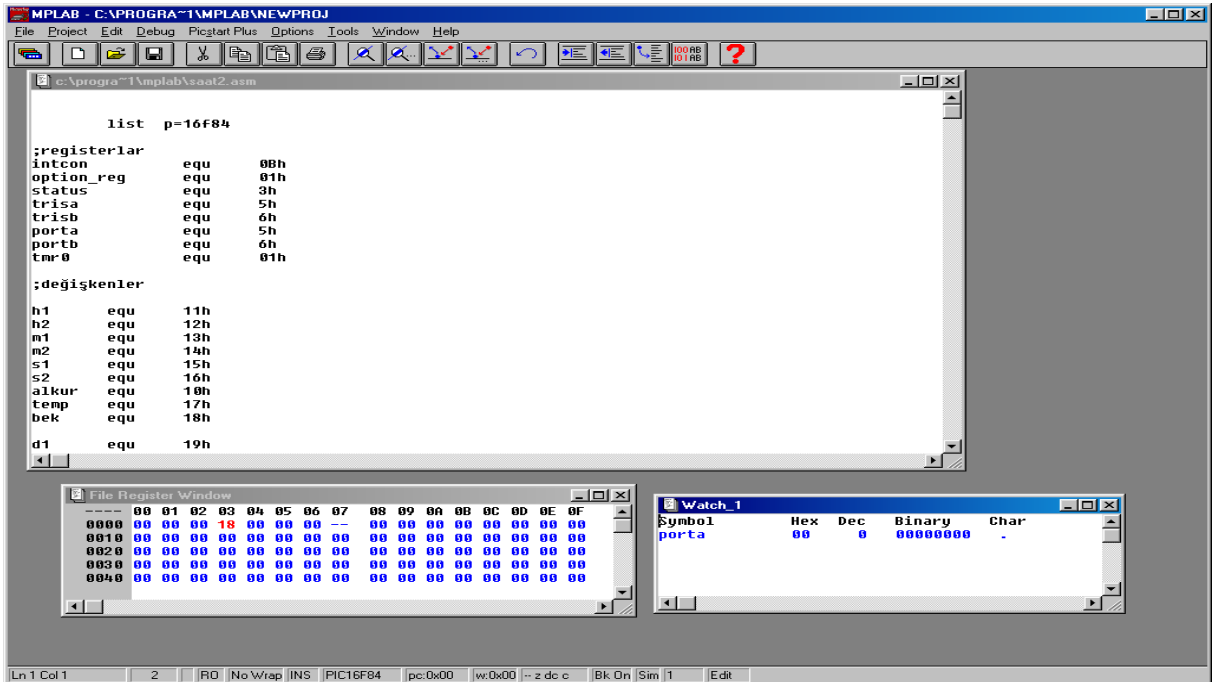
Şekil.21:MPLAB’da oluşturulan projenin simulasyon modunda çalıştırılması

Çıkan ekranda istenilen register seçilir. Örnekte PortA seçilmektedir.



Şekil.22:MPLAB’da oluşturulan projenin simulasyon modunda çalıştırılması

Seçim tamamlandığında Watch_1 şeklinde gelen ekranda A portundaki sayı ikilik, onluk ve onaltılık sistemde gösterilir.

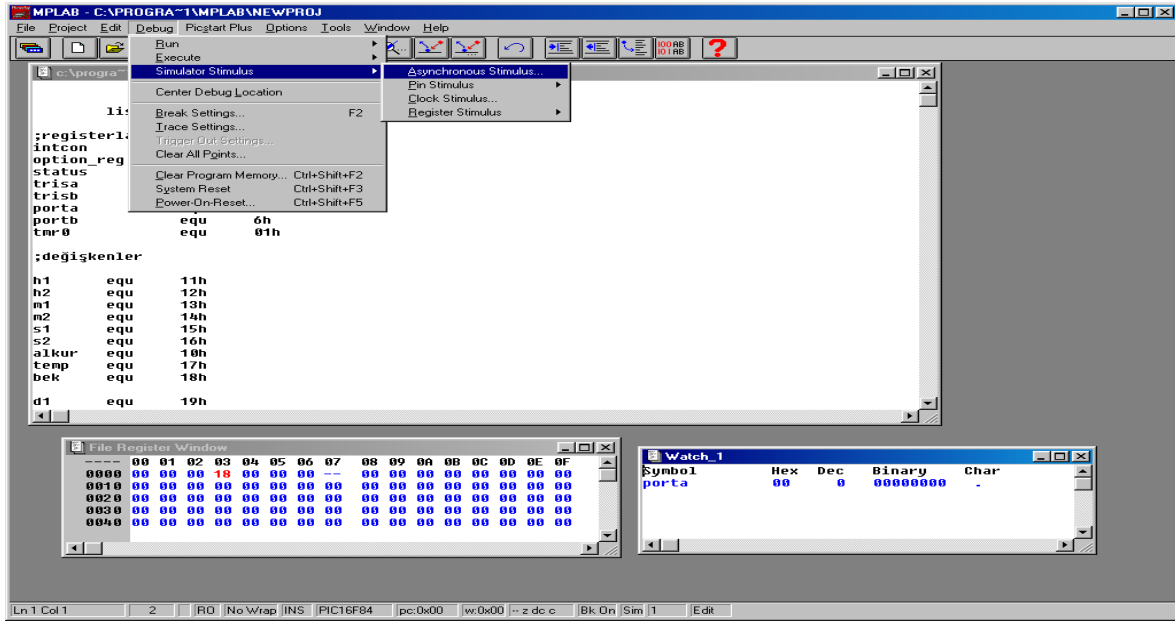


Şekil.23:MPLAB’da oluşturulan projenin simulasyon modunda çalıştırılması

Eğer sistemde dışarıdan buton veya anahtar bağlantısı ile bilgi girişi varsa ve bu bilgi girişi için programın vereceği tepki izlenmek isteniyorsa buton tarifi yapılması gerekir.

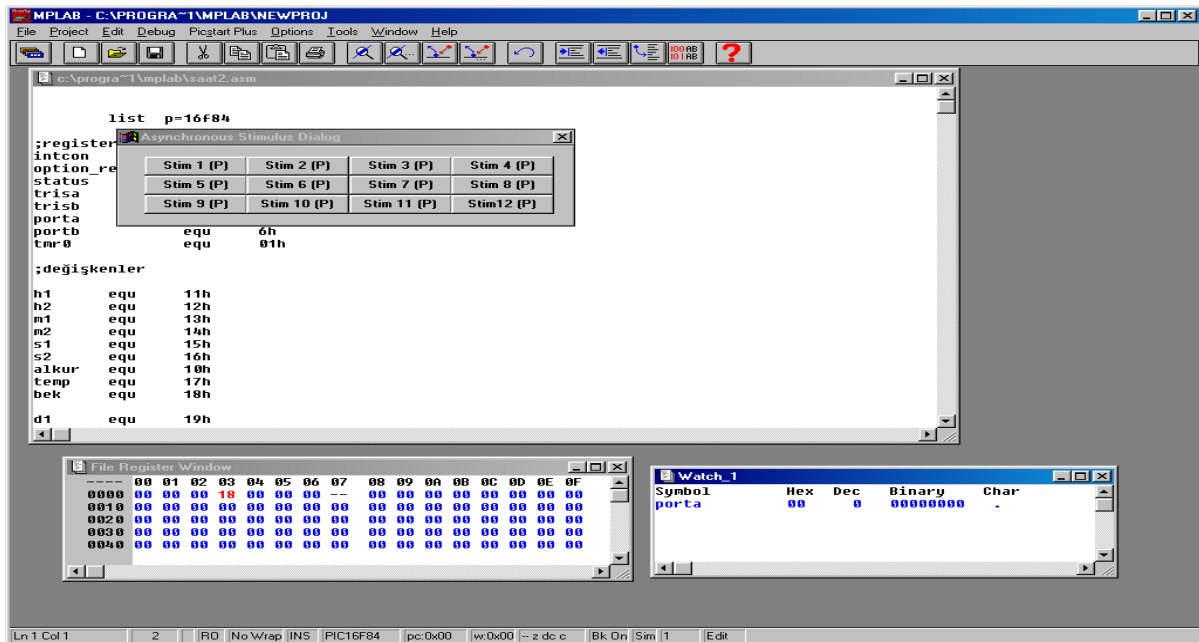
Bunun için;

Debug/Smilator Stimulus/Asynchronous Stimulus seçeneği seçilir.



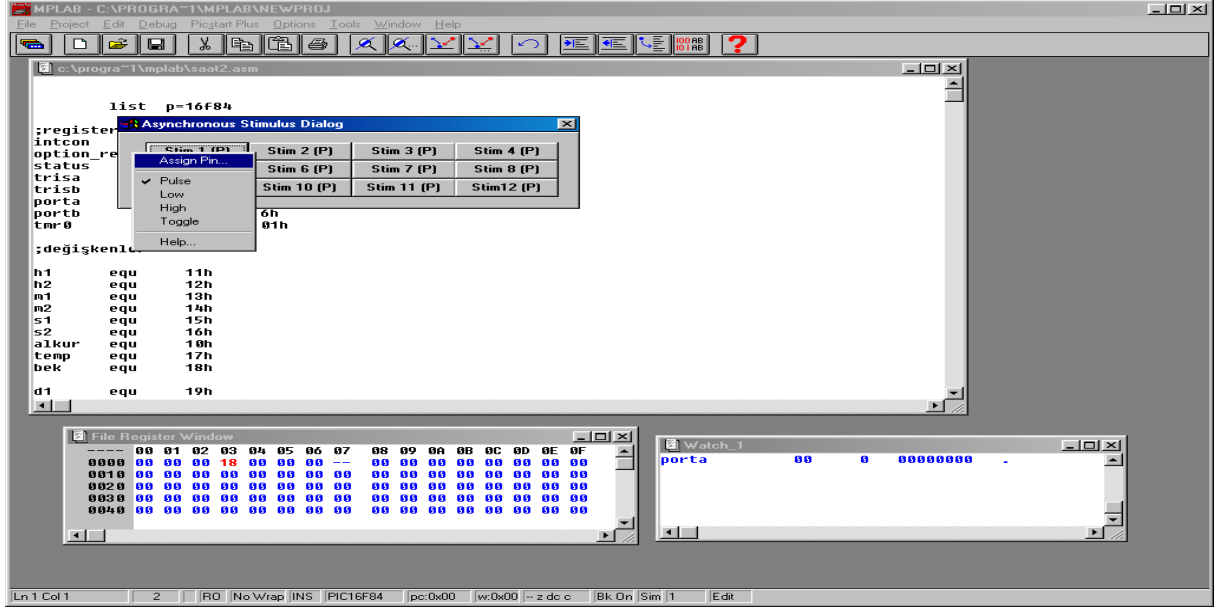
Şekil.24:MPLAB’da oluşturulan projenin simulasyon modunda çalıştırılması

Yeni gelen pencerede 12 adet buton mevcuttur ve bu butonların her birini işlemcinizin bir ucuna bağlı olarak gösterebilirsiniz.



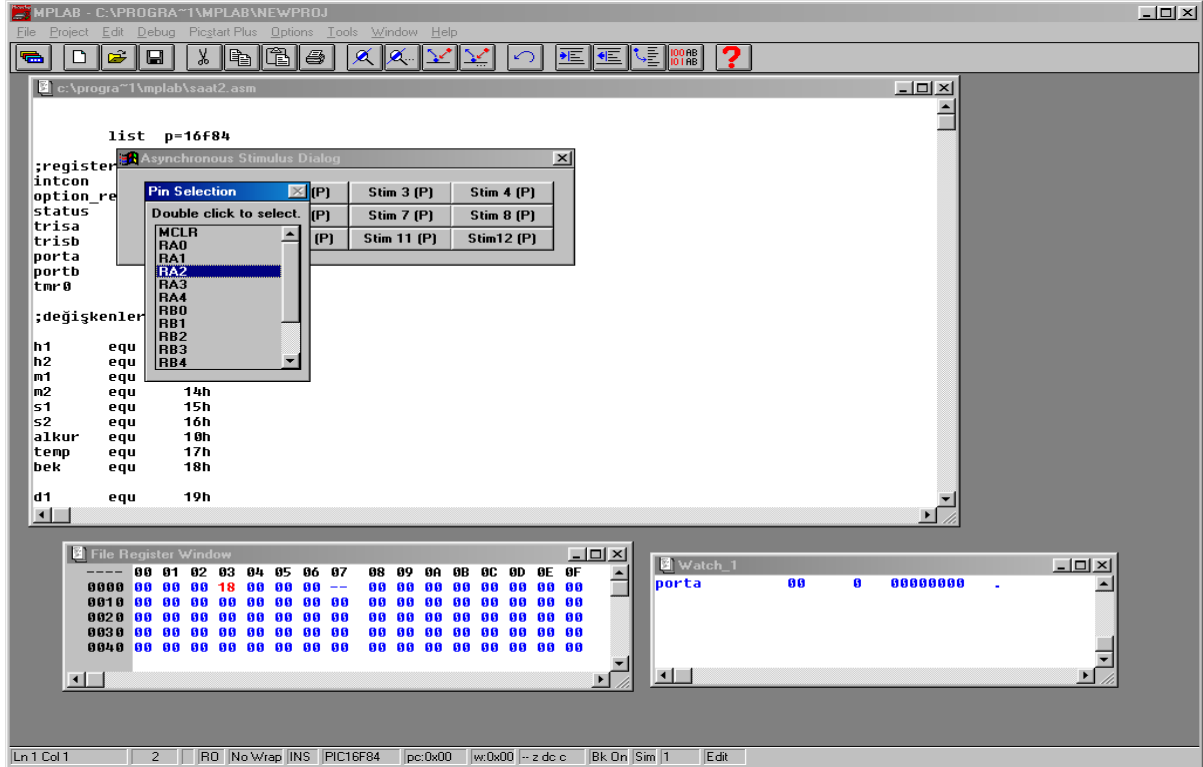
Şekil.25:MPLAB’da oluşturulan projenin simulasyon modunda çalıştırılması

Biz örnek olarak RA2 ucuna Toggle moda bir buton tarifi yapalım. Burada interrupt algılamalı denemeler haricinde genel olarak toggle mod kullanılır. Bu işlem için Stim1 butonuna sağ tuş ile tıklayalım:



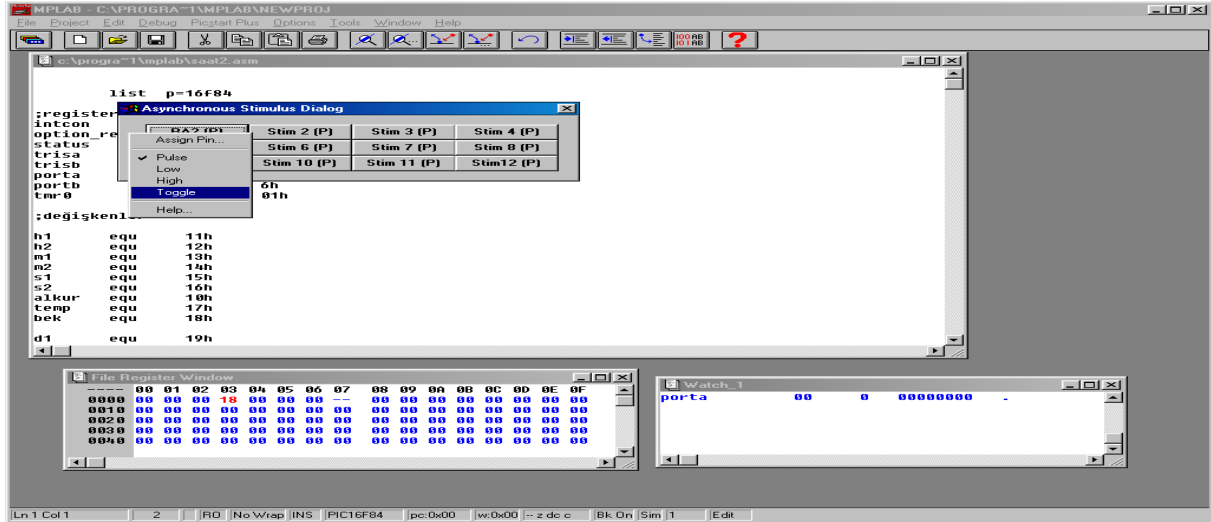
Şekil.26:MPLAB'da oluşturulan projenin simülasyon modunda çalıştırılması

Gelen pencereden Assign Pin seçelim ve yine gelen pencerede RA2'yi çift tıklayalım.



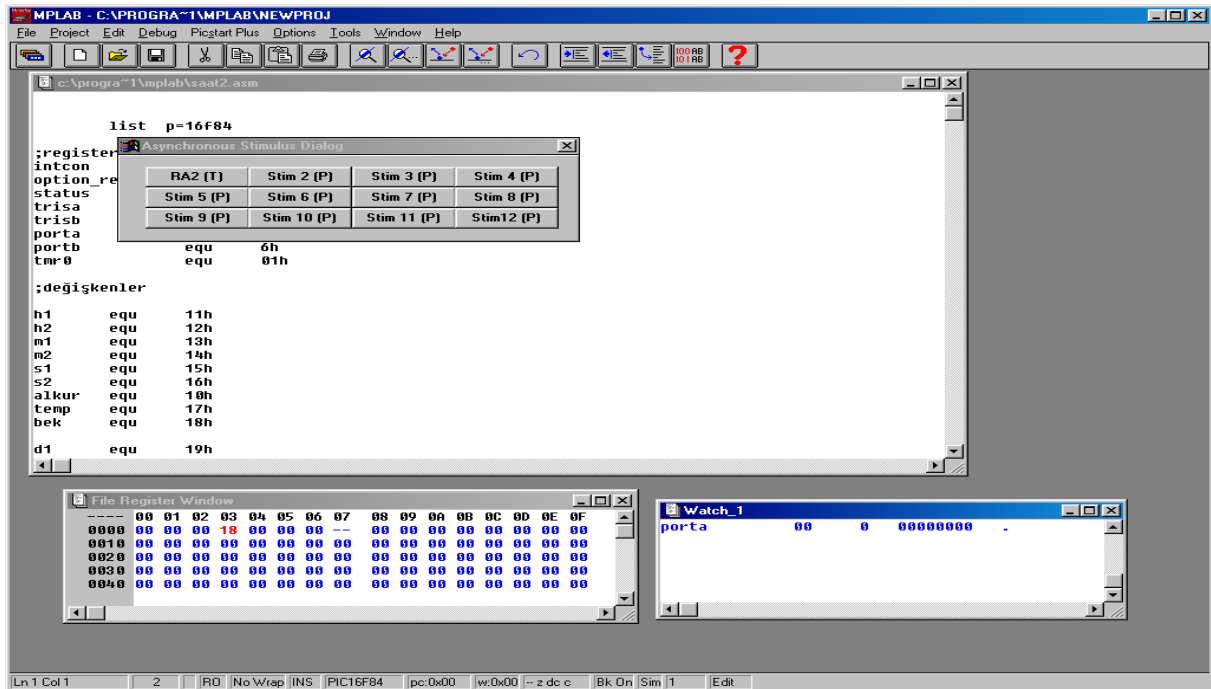
Şekil.27:MPLAB'da oluşturulan projenin simülasyon modunda çalıştırılması

Bu işlem tamamlanınca tekrar geri dönmüş olacağız. Yine aynı tuşa (Şimdi üzerinde RA2 yazmaktadır) sağ tuş ile tıklayalım ve çıkan ekrandan Toogle seçeneğini seçelim.



Şekil.28:MPLAB’da oluşturulan projenin simülasyon modunda çalıştırılması

Artık işlem tamamlanmıştır. Başlangıçta üzerinde Stim1(P) yazan tuşa artık RA2(T) yazmaktadır. Bunun anlamı program animate edilirken bu tuşa her tıkladığımızda RA2 ucundaki bilgi durum değiştirecektir, yani bir 1 olacak bir 0 olacaktır.

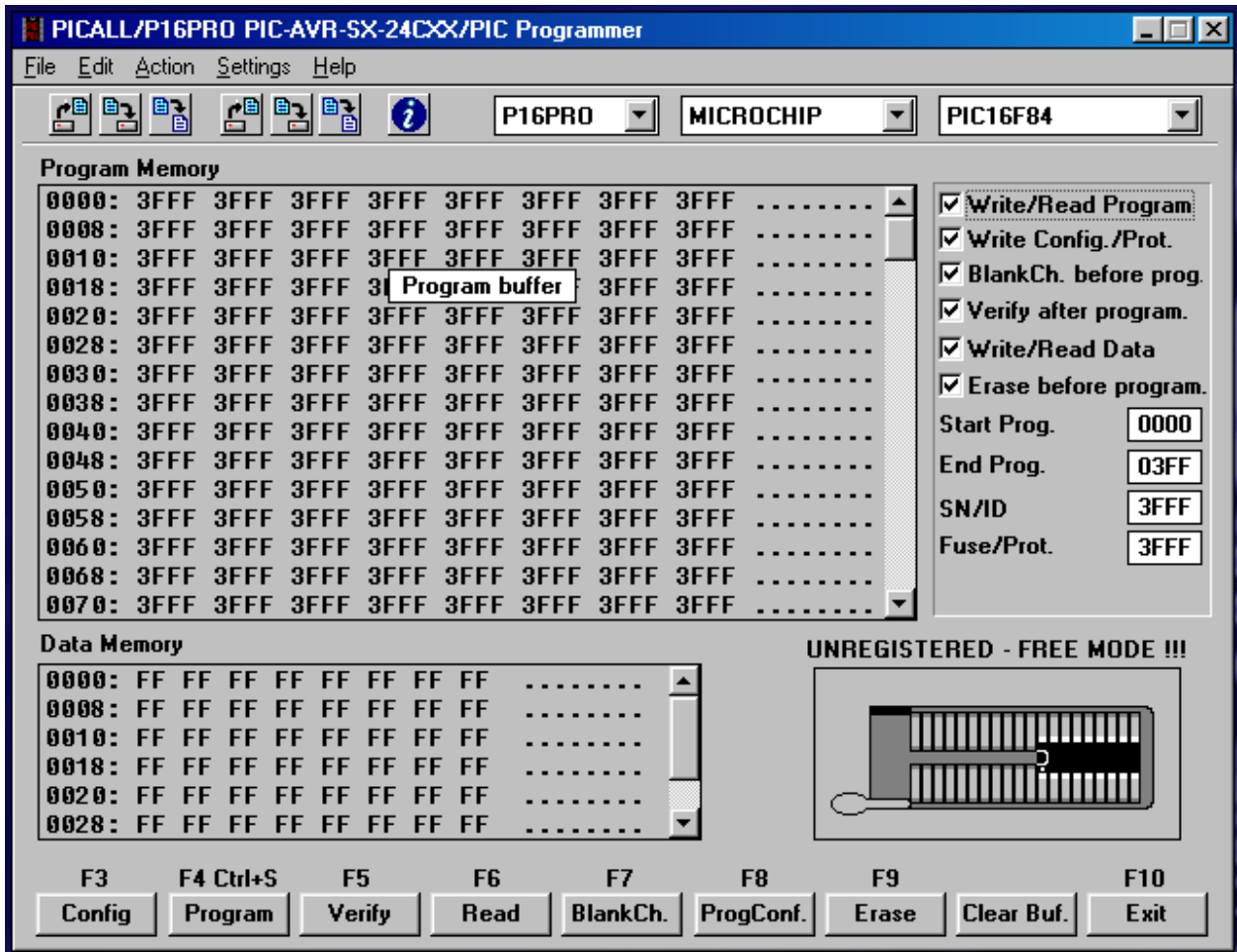


Şekil.29:MPLAB’da oluşturulan projenin simülasyon modunda çalıştırılması

EK.2. PICALLW KULLANIMI

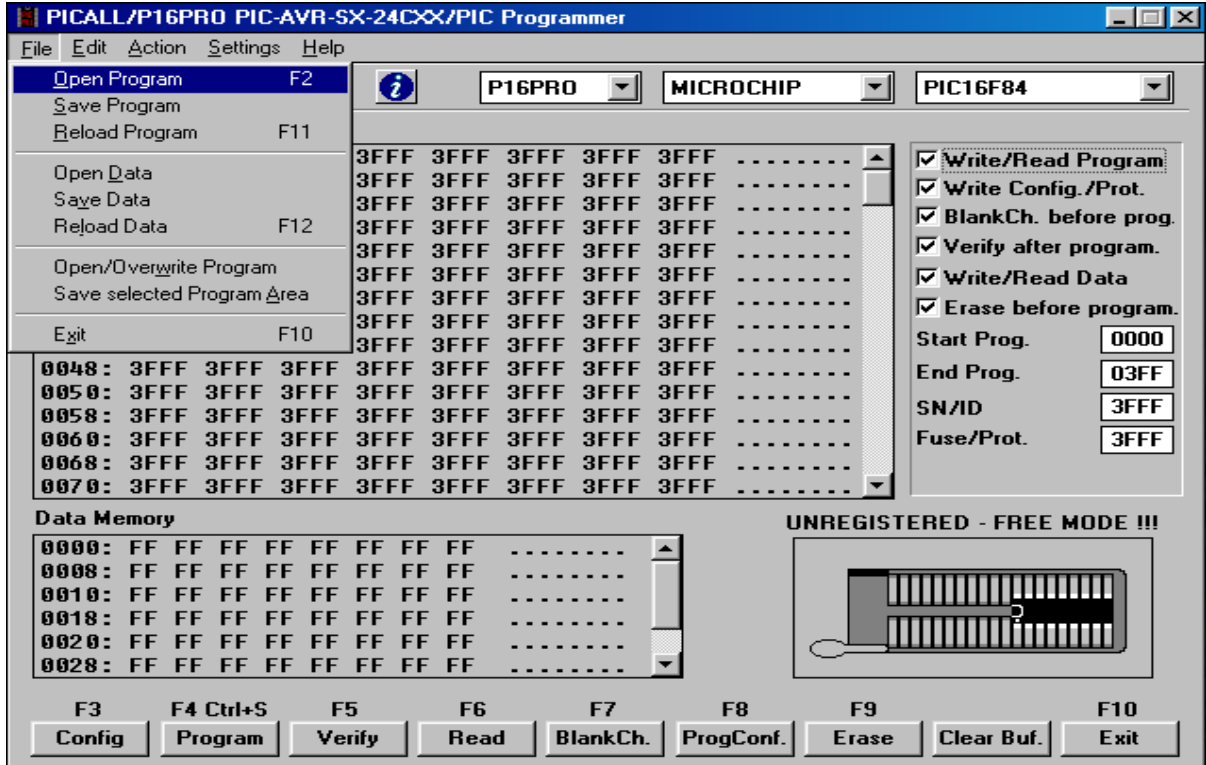
MPLAB'da deneyip hazır ettiğiniz programı mikrodeneleyicinize yüklemek için elinizde mevcut ise MPLAB ile uyumlu mikrochip ürünü bir yükleyici (Picstart gibi) kullanabilirsiniz. Bu mevcut değilse internetten de devresini indirebileceğiniz P16PRO devresini kurarak PICALLW programı ve bu set yardımıyla MPLAB'da hazırladığınız programı mikrodeneleyicinize yükleyebilirsiniz.

İlk iş picallw.exe programını çift tıklayarak çalıştırınız.



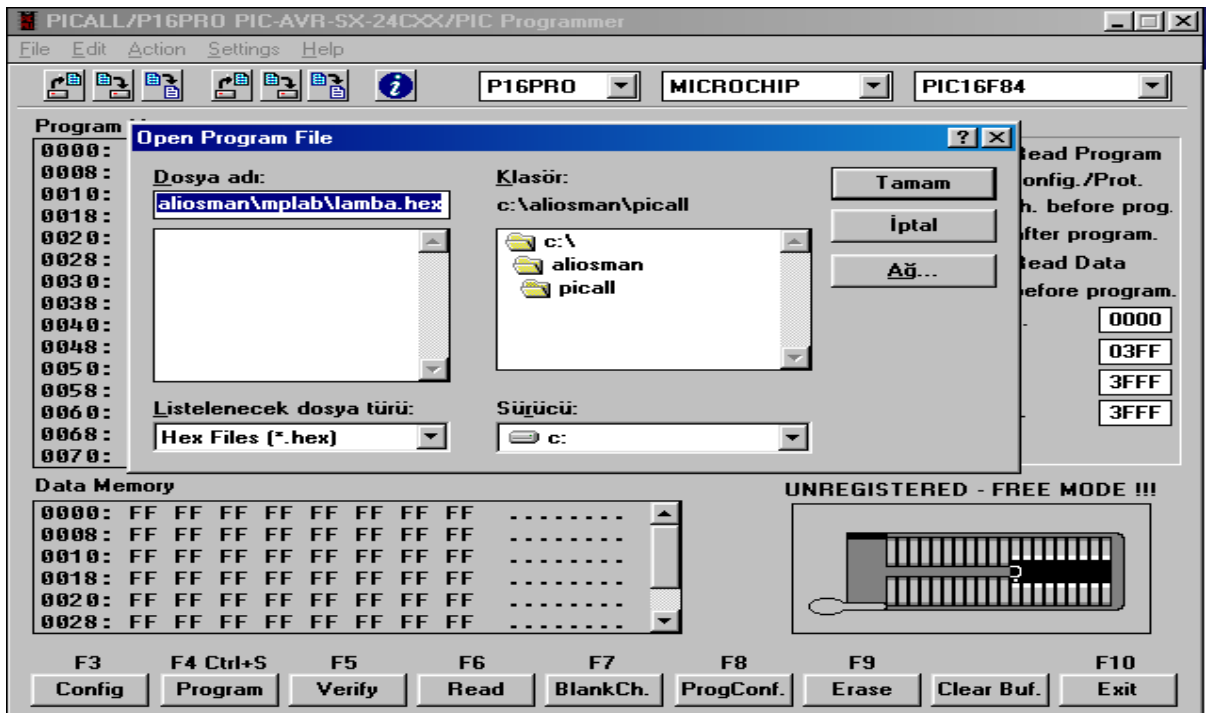
Şekil 1. PICALLW programı açılış ekranı

Sonra File/Open program seçeneğini kullanarak hazırladığınız programın uzantısı hex olan kaynak kodları dosyasını açınız.



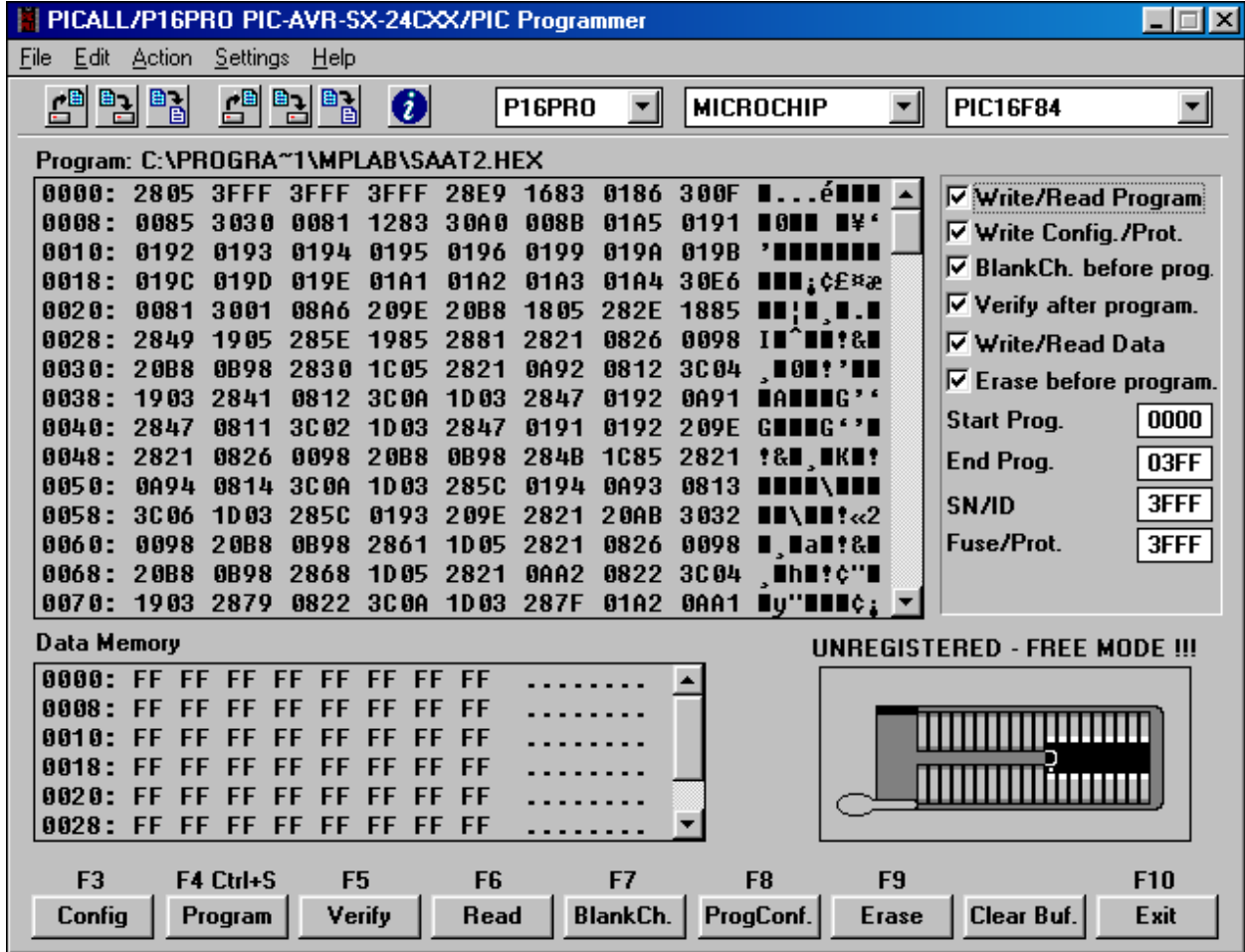
Şekil 2: Picallw programında dosya açılması

Open program seçildiğinde çıkan ekranda başka program adı görülebilir, kendi programınızı bulup seçiniz.



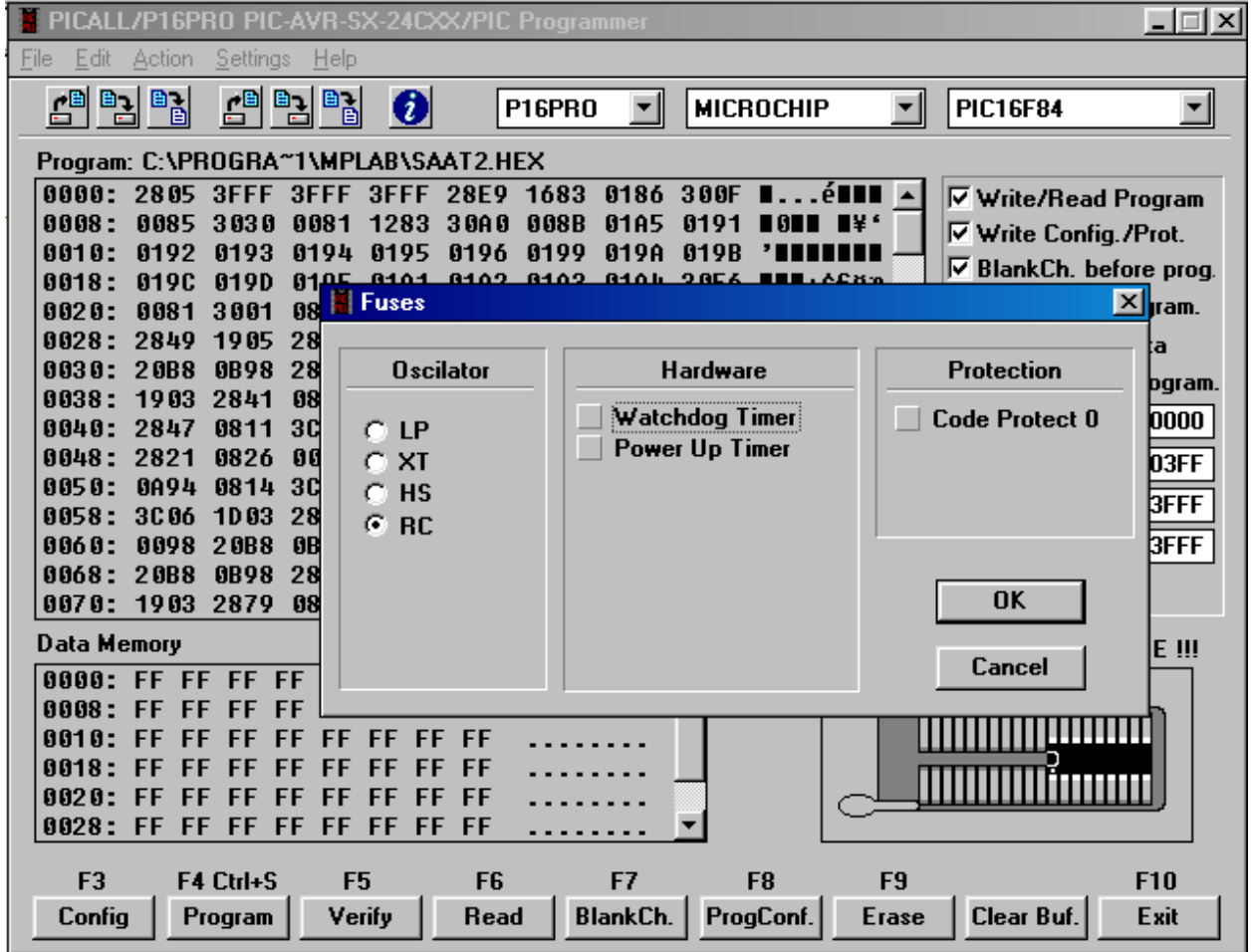
Şekil 3: Picallw programında dosya açılması

Dosyayı bulup Tamam seçeneğini seçtiğinizde ekran aşağıdaki gibi benzer şekilde değişir. Görüntü program komutlarının durumuna göre farklılık gösterebilir.



Şekil 4: Picallw programında dosya açılması

Şimdi P16PRO setinizin bilgisayarla iletişimini kurması için setinizin data kablosunu bilgisayarınızın printer portuna takınız. Setinizin güç bağlantısını yapıp devreye güç uygulayınız. Set üzerindeki yeşil ışık yanıyor ise her şey yolundadır. Yüklemeye geçmeden önce son yapmanız gereken işlem konfigürasyon işlemidir. Bu işlem için programdaki CONFIG butonunu tıklayınız.



Şekil 5: Picallw programında konfigürasyonun hazırlanması

Çıkan ekranda osilatör tipini, watchdog timer ve power up timer seçeneklerini programınıza ve devrenize uygun olacak şekilde seçiniz. Eğer pic üzerindeki programın başkaları tarafından okunmasını istemiyorsanız protection kısmındaki Code protect 0 kısmını seçebilirsiniz. Deneme çalışmalarında bu kısmı seçmeyiniz.

Artık programınız yüklenmeye hazırdır ve şimdi ekrandaki programınız üzerindeki program butonunu tıklayınız. Eğer bir problem yoksa ekranda bazı sayılar görünecek ve sonunda "Device Was Successfully Programmed in 10 Seconds" (Alet 10 saniyede başarıyla programlandı) mesajını alacaksınız. Böylece yazdığınız program artık mikrodenetleyicinize kaydolmuştur. Artık setinizi kapatıp işlemcinizi buradan çıkararak uygulama devresinde deneyebilirsiniz.

EK-3: P16F84.INC DOSYASININ İÇERİĞİ

Bu bölümde hem .inc uzantılı dosyalara örnek olması açısından, hem de pic16f84 ile ilgili bazı bilgileri içermesi açısından p16f84.inc dosyasının içeriği verilmiştir.

LIST

; P16F84.INC Standard Header File, Version 2.00 ;Microchip Technology, Inc.

NOLIST

; This header file defines configurations, ;registers, and other useful bits of
; information for the PIC16F84 microcontroller. ;These names are taken to match
; the data sheets as closely as possible.

; Note that the processor must be selected before ;this file is
; included. The processor may be selected the ;following ways:

; 1. Command line switch:

; C:\ MPASM MYFILE.ASM /PIC16F84

; 2. LIST directive in the source file

; LIST P=PIC16F84

; 3. Processor Type entry in the MPASM full-screen interface

=====

; Revision History

=====

;Rev: Date: Reason:

;2.00 07/24/96 Renamed to reflect the name change ;to PIC16F84.

;1.01 05/17/96 Corrected BADRAM map

;1.00 10/31/95 Initial Release

=====

; Verify Processor

=====

IFDEF __16F84

MESSE "Processor-header file mismatch. ;Verify selected processor."

ENDIF

```
=====
;
;   Register Definitions
;=====
W           EQU   H'0000'
F           EQU   H'0001'
;----- Register Files-----
INDF       EQU   H'0000'
TMR0       EQU   H'0001'
PCL        EQU   H'0002'
STATUS     EQU   H'0003'
FSR        EQU   H'0004'
PORTA      EQU   H'0005'
PORTB      EQU   H'0006'
EEDATA     EQU   H'0008'
EEADR      EQU   H'0009'
PCLATH     EQU   H'000A'
INTCON     EQU   H'000B'
OPTION_REG EQU   H'0081'
TRISA      EQU   H'0085'
TRISB      EQU   H'0086'
EECON1     EQU   H'0088'
EECON2     EQU   H'0089'
;----- STATUS Bits -----
IRP        EQU   H'0007'
RP1        EQU   H'0006'
RP0        EQU   H'0005'
NOT_TO     EQU   H'0004'
NOT_PD     EQU   H'0003'
Z          EQU   H'0002'
DC         EQU   H'0001'
C          EQU   H'0000'
```

```
;----- INTCON Bits -----
GIE          EQU   H'0007'
EEIE         EQU   H'0006'
T0IE         EQU   H'0005'
INTE         EQU   H'0004'
RBIE         EQU   H'0003'
T0IF         EQU   H'0002'
INTF         EQU   H'0001'
RBIF         EQU   H'0000'

;----- OPTION Bits -----
NOT_RBPU     EQU   H'0007'
INTEDG       EQU   H'0006'
T0CS         EQU   H'0005'
T0SE         EQU   H'0004'
PSA          EQU   H'0003'
PS2          EQU   H'0002'
PS1          EQU   H'0001'
PS0          EQU   H'0000'

;----- EECON1 Bits -----
EEIF         EQU   H'0004'
WRERR        EQU   H'0003'
WREN         EQU   H'0002'
WR           EQU   H'0001'
RD           EQU   H'0000'

;=====
;   RAM Definition
;=====
__MAXRAM     H'CF'
__BADRAM     H'07', H'50'-H'7F', H'87'
```



```
=====
;
;   Configuration Bits
;
=====
```

```
_CP_ON      EQU  H'000F'
_CP_OFF     EQU  H'3FFF'
_PWRTE_ON   EQU  H'3FF7'
_PWRTE_OFF  EQU  H'3FFF'
_WDT_ON     EQU  H'3FFF'
_WDT_OFF    EQU  H'3FFB'
_LP_OSC     EQU  H'3FFC'
_XT_OSC     EQU  H'3FFD'
_HS_OSC     EQU  H'3FFE'
_RC_OSC     EQU  H'3FFF'
```

LIST



YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Pic16F84 Data Sheets, Microchip
(www.microchip.com)