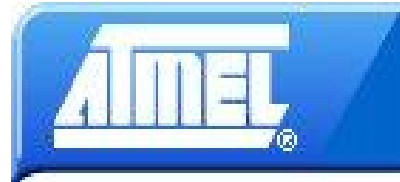


## ATAVRDRAGON-návod k použití

Firma ATMEL představila skutečně levný, a tím pádem všem dostupný, ladící a vývojový prostředek pro práci s mikrokontroléry řady ATtiny a ATmega s názvem AVR Dragon. Dle sdělení ATMELu se jedná o naprostou revoluci v cenách ladících a programovacích prostředků.



Obr. 1 – AVR Dragon

Kit AVR Dragon podporuje všechny programovací módy rodiny AVR mikrokontrolérů. Je v něm zabudována kompletní podpora emulace programu pro zařízení s 32kB, nebo méně, Flash paměti.

Vývojový prostředek podporuje, ve spolupráci se software AVR Studio 4.12, mikrokontroléry :

ATmega16, ATmega168, ATmega169, ATmega32, ATmega3250P, ATmega325P, ATmega3290P, ATmega329P, ATmega48, ATmega88

ATtiny13, ATtiny2313, ATtiny25, ATtiny45 a ATtiny85.

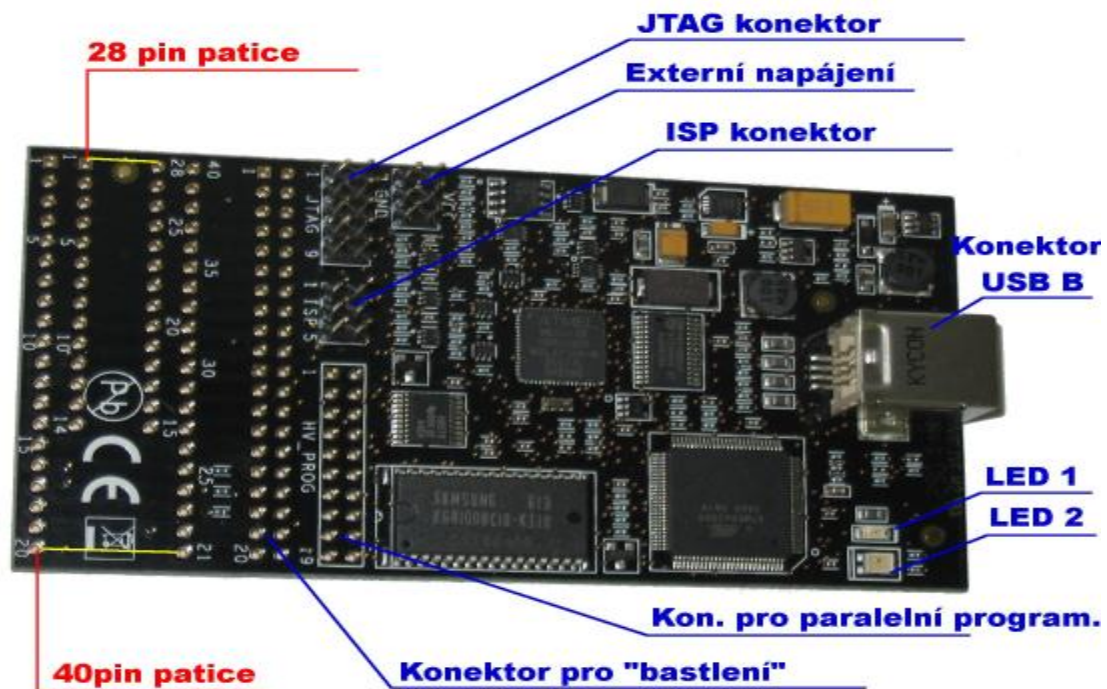
### **Základní vlastnosti AVR Dragon :**

- Podporované programovací a ladící rozhraní.
- Programování přímo v aplikaci - ISP 3-vodičové, signálové rozhraní, bez napájecího napětí.
- JTAG programovací 4-vodičový, signálové IEEE® 1149.1 rozhraní.
- Sériové programování vyšším napětím.
- Paralelní programování.

- JTAG ladění pro součástky s Flash pamětí do 32KB.
- DebugWIRE - jednovodičové AVR ladící rozhraní.
- Komunikace s PC a napájení prostřednictvím rozhraní USB - není třeba žádný zvláštní napájecí zdroj.
- Možnost externího napájení.

Na desce plošného spoje desky AVR Dragon je pole pozlacených prokovených otvorů, určené k pokusným zapojením uživatele. Jedná se o 28mi vývodovou a 40ti vývodovou patici, doplněné o 40ti pólový konektor. Samozřejmě lze AVR Dragon připojit k externím zapojením, realizovaným např. na kontaktním poli nebo v laděné koncové aplikaci. V případě, že pro ladění a programování aplikace bude stačit proud cca 300mA, napájení obstará USB. Není potřeba připojovat externí napájecí zdroj. Vývojový kit AVR Dragon spolupracuje pomocí vývojového prostředí AVR Studio jak s programovacím jazykem C, tak i Assemblerem.

Na Obr. 2 je pohled na osazenou desku vývojového kitu AVR Dragon.



Obr. 2 – PCB vývojového kitu AVR Dragon

Na desce AVR Dragon jsou osazeny 3 konektory. Jedná se v první řadě o konektor **ISP**, určený k sériovému programování mikrokontrolérů. Dále je to konektor **JTAG** určený k ladění programového vybavení v mikrokontroléru. Třetí konektor – **VCC a GND** - je určen pro připojení externího napájecího napětí. Toto je potřebné v případě, že napájení desky AVR Dragon a cílové aplikace je z rozhraní USB nedostatečné. Níže jsou popsány signály na jednotlivých konektorech.

**Konektor ISP :**

Vývod 1	<b>MISO</b>	<b>UTG</b>	Vývod 2
Vývod 3	<b>SCK</b>	<b>MOSI</b>	Vývod 4
Vývod 5	<b>RESET</b>	<b>GND</b>	Vývod 6

Tab. 1 – Rozložení signálů na konektoru ISP

**Konektor Externího napájení :**

Vývod 1	<b>GND</b>	<b>Ucc</b>	Vývod 2
Vývod 3	<b>GND</b>	<b>Ucc</b>	Vývod 4
Vývod 5	<b>GND</b>	<b>Ucc</b>	Vývod 6

Tab. 2 – Rozložení napájecích signálů

**Konektor JTAG - pro ladění :**

Vývod 1	<b>TCK</b>	<b>GND</b>	Vývod 2
Vývod 3	<b>TDO</b>	<b>UTG</b>	Vývod 4
Vývod 5	<b>TMS</b>	<b>NSRST</b>	Vývod 6
Vývod 7	<b>N.C.</b>	<b>N.C.</b>	Vývod 8
Vývod 9	<b>TDI</b>	<b>GND</b>	Vývod 10

Tab. 3 – Rozložení signálů na konektoru JTAG

**Konektor HV\_PROG :**

Vývod 1	<b>PD0</b>	<b>PD1</b>	Vývod 2
Vývod 3	<b>PD2</b>	<b>PD3</b>	Vývod 4
Vývod 5	<b>PD4</b>	<b>PD5</b>	Vývod 6
Vývod 7	<b>PD6</b>	<b>PD7</b>	Vývod 8
Vývod 9	<b>PC0</b>	<b>PC1</b>	Vývod 10
Vývod 11	<b>PC2</b>	<b>PC3</b>	Vývod 12
Vývod 13	<b>PC4</b>	<b>PC5</b>	Vývod 14
Vývod 15	<b>PC6</b>	<b>PC7</b>	Vývod 16
Vývod 17	<b>XTAL</b>	<b>RES</b>	Vývod 18
Vývod 19	<b>Ucc</b>	<b>GND</b>	Vývod 20

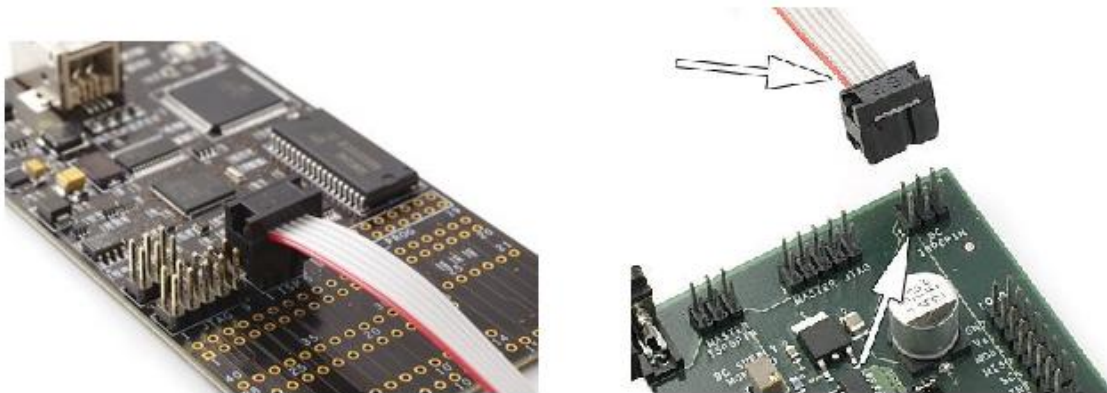
Tab. 4 – Rozložení signálů na konektoru pro paralelní programování

Na výše uvedeném konektoru HV\_PROG jsou vyvedeny všechny potřebné signály pro paralelní naprogramování mikrokontrolérů. Na desce plošných spojů jsou pro tento konektor pouze připraveny pozlacené otvory. Vlastní kontaktní špičky, např. S2G20 je nutno zapájet.

**Programování AVR pomocí ISP:**

In System Programming je velmi vhodné pro programování mikrokontrolérů zapájených v externí desce. Níže si ukážeme jak jednoduše připojit vývojový kit AVR Dragon, rozhraním ISP k externímu zařízení. K propojení je použit 6ti pinový konektor ( PFL ) s roztečí 2.54mm (100 MIL). Rozložení signálů na konektoru je ukázáno v Tab. 1 a připojení kabelu do konektoru AVR Dragon je na obr. 3.

V případě propojení AVR Dragon s cílovým zařízením je potřeba propojit signál MISO s MISO, MOSI s MOSI atd.



Obr. 3 – Připojení kabelu ke konektoru ISP

### Připojení pomocí JTAG.

AVR zařízení s rozhraním JTAG také podporují programování přes toto rozhraní. Připojení pro JTAG programování je to samé jako pro JTAG ladění. Je vhodné použít zkušební plochu (Prototype area) pro vložení zařízení s nímž je potřeba pomocí JTAG rozhraní komunikovat.

Pro připojení AVR Dragon k cílovému zařízení s použitím JTAG je požadováno minimálně 6 vodičů. Jedná se o signály TCK, TDO, TDI, TMS, UTG a GND. Dalším rozšiřujícím signálem je nSRST. Signál nSRST je použit pro řízení a monitorování resetovacího vodiče na cílovém zařízení. Toto však není nezbytně nutné pro korektní emulaci. Jestliže, ale aplikační kód nastavuje **JTD bit** v **MCUCSR** registru, rozhraní JTAG bude odpojeno (disabled). Při použití AVR Dragon za účelem přeprogramování cílového AVR, je potřeba mít RESET vývod pod kontrolou.

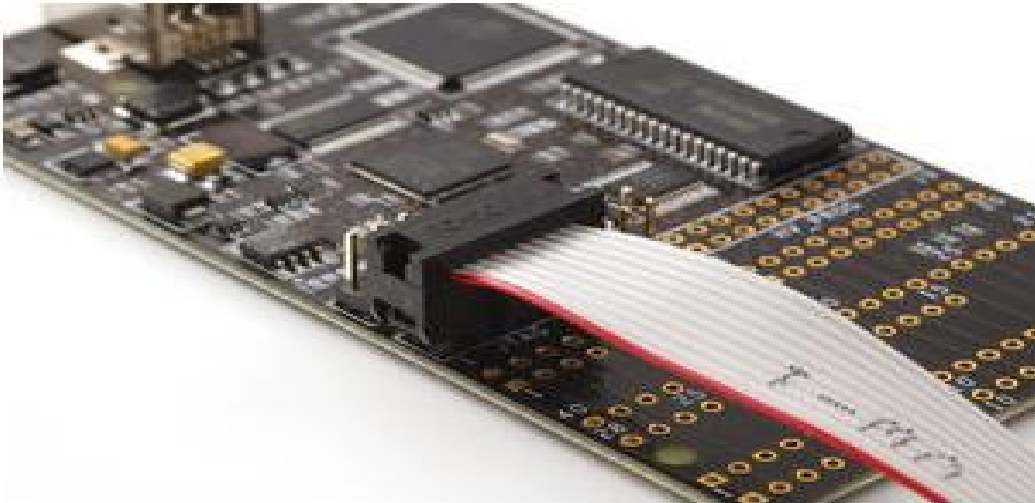
Signál nTRST se v případě AVR Dragon nepoužívá a je rezervován pro kompatibilitu s budoucími zařízeními.

Zapojení kabelu do konektoru JTAG je vyobrazeno na obr. 4.

### Poznámka!

Napájecí napětí Vsupply není připojeno na AVR Dragon. Z tohoto důvodu nemůže být AVR Dragon napájen z cílové aplikace.

Pokud se chcete vyhnout kolizi na signálových vodičích, je doporučeno vložit sériové odpory mezi rozhraní JTAG a externí obvody.



Obr. 4 – Připojení kabelu ke konektory JTAG

### **Připojení zařízení AVR pomocí jednovodičového ladícího rozhraní debugWIRE.**

Pro spojení a komunikaci AVR Dragon s deskou na které je mikrokontrolér AVR, s podporou debugWIRE, je potřeba minimálně 3 vodičů. Jedná se o signály **RESET**, **UTG** a **GND**.

#### **Důležité!**

Interface debugWIRE používá pouze 1 vodič ( RESET ) pro komunikaci s cílovým zařízením. Pro povolení ( ENABLE ) debugWIRE na AVR mikrokontroléru je **NUTNO** naprogramovat přepínač **DWEN** – Enable fuse. **Naprogramování** znamená nastavit přepínač **DWEN=0**. AVRka s rozhraním debugWIRE mají z výroby nastaven přepínač na DWEN=1 – nenaprogramované (unprogrammed). Tím pádem **není** rozhraní debugWIRE povoleno (Enable). Přepínač DWEN může být programován pomocí ISP módu. Připojení je realizováno za použití 6-ti pinového konektoru. Jestliže má být použito toto doporučené rozhraní, je potřeba využít všech 6ti vývodů ISP konektoru pro spojení s cílovým zařízením. Zajistí se tím jednodušší emulace a programování cílového mikrokontroléru. Zařízení AVR Dragon automaticky uvede do 3-tího stavu vývody ISP, které nejsou využívány při spuštění rozhraní debugWIRE.

#### **Poznámka!**

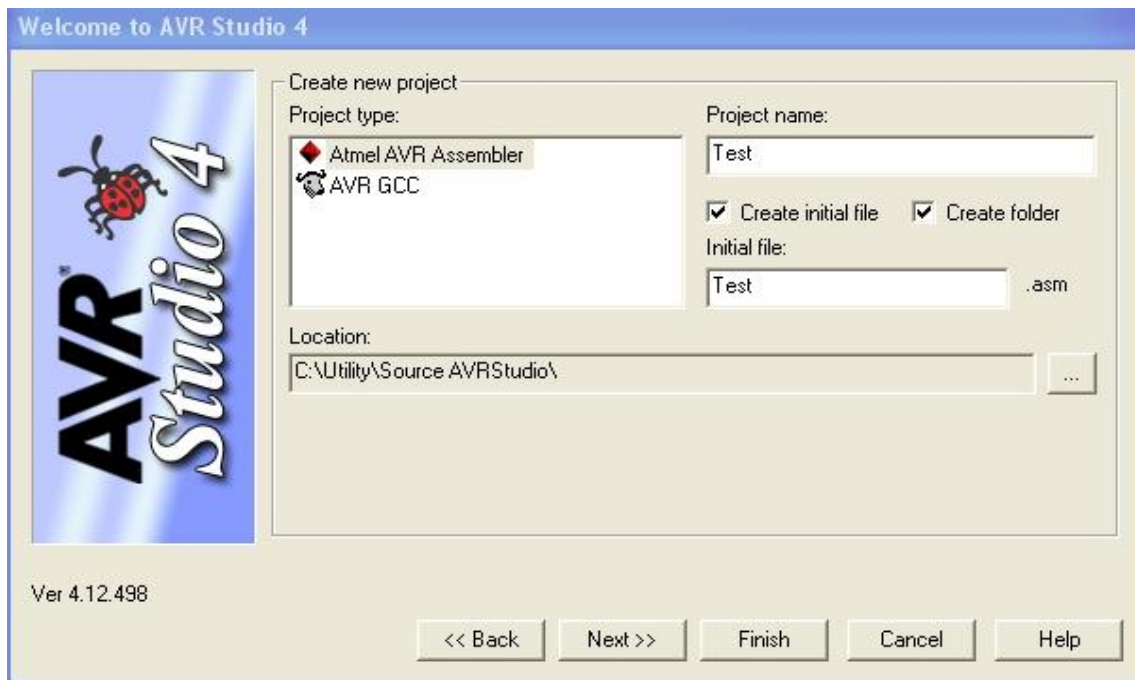
- Jestliže je přepínač DWEN nastaven – naprogramován, normální funkčnost ISP je **zakázána**. To je z důvodu, protože rozhraní debugWIRE komunikuje přes vývod RESET. Po naprogramování přepínače DWEN, není možno dále používat ISP. Pro **zákaz** ( nenaprogramováno = 1 ) přepínače **DWEN** je potřeba použít debugWIRE nebo High Voltage Programming.
- Jestliže je používáno spojení mezi AVR Dragon a deskou STK 500, **zkontrolujte** pečlivě, zda není vložena propojka (jumper) **RESET** na desce STK 500. Teprve poté propojte konektor ISP s aktuálně vybraným AVR mikrokontrolérem na desce STK 500. K tomuto slouží souhlasné barevné značení na desce STK 500.

- Vzhledem k tomu, že pro vzájemnou komunikaci mezi AVR Dragon a cílovým zařízením AVR je při debugWIRE využíván vývod RESET, je potřeba použít zdvihadací odpor na vývodu RESET, s hodnotou vyšší než 10kOhm a neměla by být použita kapacitní zátěž. Zdvihadací odpor není vyžadován pro správnou činnost debugWIRE. V případě připojení dalších logických ovládacích zařízení signálu RESET, je potřeba tyto vyjmout.
- Není možné používat rozhraní debugWIRE, jestliže jsou uzamykací bity (lockbits) na cílovém AVR naprogramovány. Je potřeba se vždy přesvědčit, že uzamykací bity jsou vynulovány před naprogramováním přepínače DWEN a nikdy nenastavovat uzamykací bity jestliže je naprogramovaný přepínač DWEN. Jestliže je povoleno rozhraní debugWIRE a současně jsou nastaveny uzamykací bity, je možno použít High Voltage programming pro smazání čipu a vynulování uzamykacích bitů. Jakmile budou uzamykací bity vynulovány, rozhraní debugWIRE se znovu povolí.

### Založení projektu ve vývojovém prostředí AVR Studio

Ze stránek ATMELu je možno si stáhnout volné vývojové prostředí AVR Studio, nyní ve verzi 4.12, včetně Service Packu (build 498). V současné době se již nejedná o žádné malé soubory, neboť jejich velikost je 45MB a 25MB. Spuštěním souboru aStudio4b460.exe se provede nainstalování do složky Program Files. Na všechny dotazy odpovídáme klasickým způsobem jako při instalaci jakéhokoliv jiného programu pro Windows. Následně se nainstaluje patch (záplata) aStudio412SP4b498.exe. Po instalaci je vytvořena skupina **ATMEL/AVR Tools**, která obsahuje potřebné programy pro spuštění a činnost vývojového prostředí. Vlastní spouštěcí program je ve skupině **AVRStudio4/AVRStudio.exe** a je označen klasickým červeno-černým sluníčkem. Zástupce spouštěcího programu lze umístit na plochu operačního systému. V tento okamžik je možno spustit program AVR Studio.

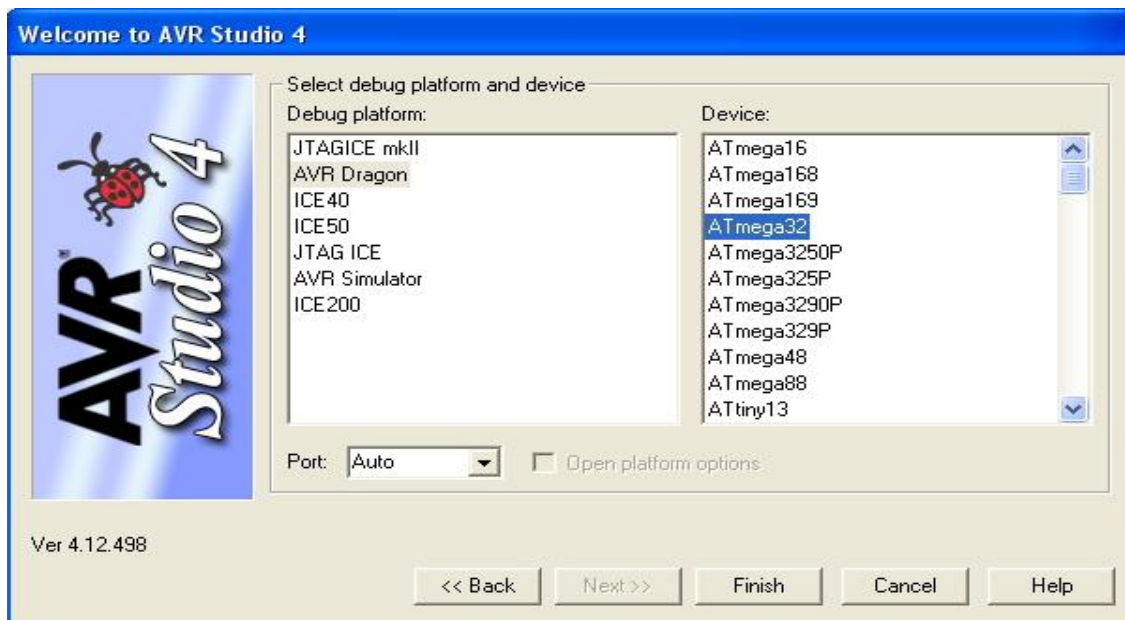
Po spuštění programu se otevře okno, které dává na výběr buď otevření již stávajícího projektu nebo založení nového. Jedná-li se o první spuštění klikneme na tlačítko **New project**. Zobrazí se dialog podle obr. 5, kde je potřeba zvolit typ projektu, v tomto případě **Atmel AVR Assembler**, zaškrtnout box **Create folder** a v poli **Project name** zadáme jméno nového projektu (**Test**). V poli **Location** vybereme adresář, do kterého se vytvářený projekt uloží. Může se jednat i o adresář, který neexistuje - vytvoří se.



Obr. 5 - Vytvoření nového projektu

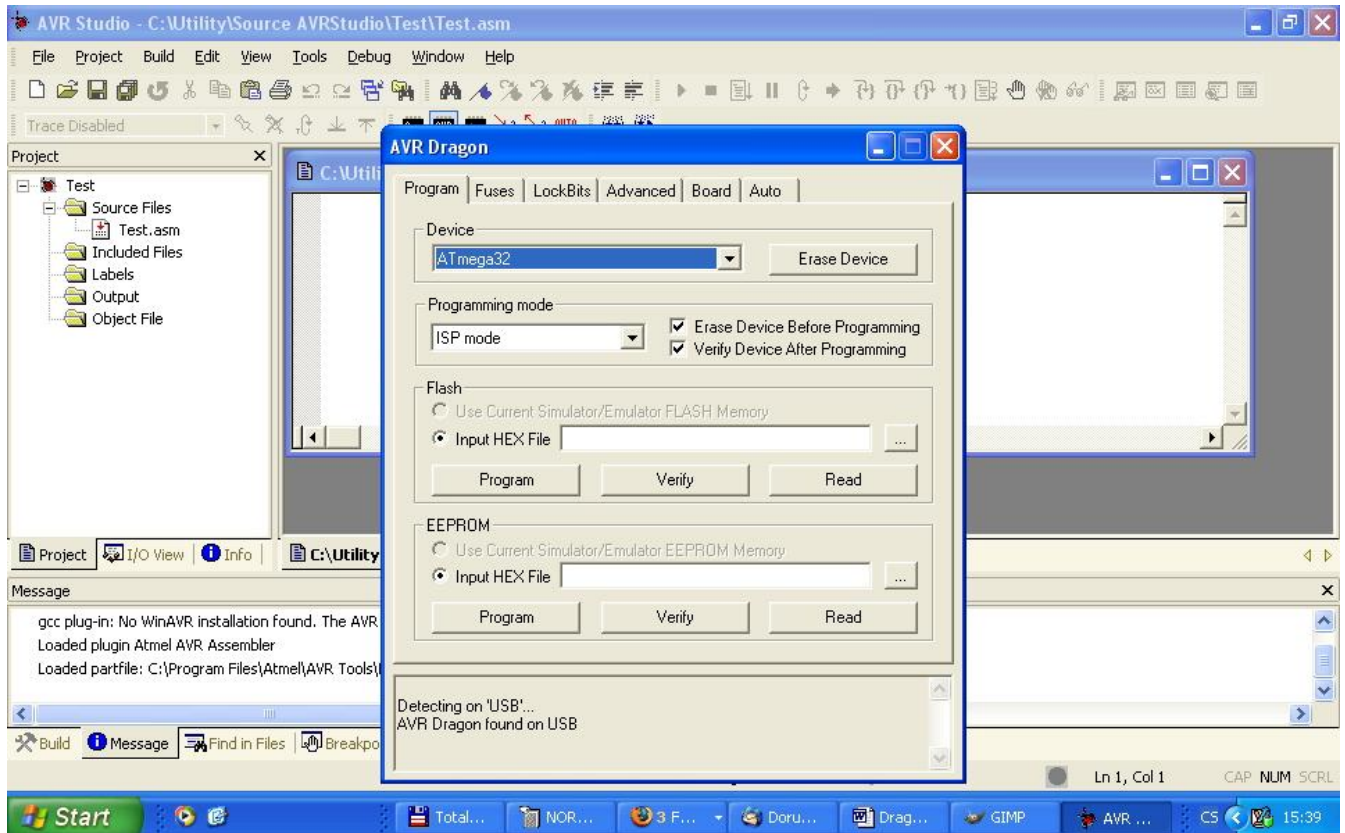
Všechny vybrané volby se potvrdí tlačítkem **Next** .

Otevře se další okno s požadavkem výběru ladění – obr. 6 – **Select debug platform and device**. V okně **Select debug** je potřeba vybrat pomocí jakého prostředku se bude provádět odladění programu. Je možno zvolit hardwarový, v tomto případě AVR Dragon, nebo softwarový **AVR Simulator**. Další volbou je typ mikrokontroléru v okně **Device**, který je nabídnut podle vybraného ladícího prostředku. Po vybrání mikrokontroléru a stlačení tlačítka **Finish** se otevře program AVR Studio s možností zápisu programového vybavení.



Obr. 6 – Výběr ladícího prostředku a typu mikrokontroléru

Po napsání programového vybavení a jejím odladění na syntaktické chyby je možno přistoupit k nahrání programu do použitého mikrokontroléru. Výběrem menu **Tools** v horní liště AVR Studia a **Program AVR/Auto Connect** je vybráno okno **AVR Dragon**, ze kterého je možno využívat všech funkcí jež nám jsou nabízeny. Pohled na okno AVR Dragon je na obr. 7.



Obr. 7 – Programování pomocí AVR Dragon

V případě, že vývojový kit AVR Dragon má v sobě starší programové vybavení, software AVR Studio 4.12 toto rozpozná a vyzve uživatele k upgrade na nové. V průběhu programování tohoto nového **Firmware**, **nesmí** být přerušeno napájecí napětí AVR Dragon nebo komunikační spojení.