

SCE Training Curriculum pro Integrované Automatizační Řešení Totally Integrated Automation (TIA)

Simatic do škol

TIA Portal Module 010-010

Začátek programování s SIMATIC S7-1200

Cooperates
with Education

Automation

SIEMENS

SCE tréninkové balíčky pro tyto manuály

- **SIMATIC S7-1200 AC/DC/RELAY 6er "TIA Portal"**
Order No.: 6ES7214-1BE30-4AB3
- **SIMATIC S7-1200 DC/DC/DC 6er "TIA Portal"**
Order No.: 6ES7214-1AE30-4AB3
- **SIMATIC S7-SW for Training STEP 7 BASIC V11 Upgrade (for S7-1200) 6er "TIA Portal"**
Order No.: 6ES7822-0AA01-4YE0

Přehled nabízených balíčků najdete na adrese: [siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)

Další možnosti

Pro regionální Siemens SCE trénink kontaktujte osobu z vašeho regionu:

[siemens.com/sce/contact](https://www.siemens.com/sce/contact)

Další informace o SCE

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

Informace o používání

Tento SCE training curriculum pro integrované automatizační řešení Totally Integrated Automation (TIA) byl připraven pro program "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" speciálně pro výcvikové účely pro veřejnost a R&D. Siemens AG negarantuje obsah.

Tento dokument je pro úvodní trénink pro Siemens produkty/systémy; i.e., může být kopírován celý nebo po částech a předán těm kteří se zrovna zacvičují. Předávání a kopírování dokumentu stejně tak jako sdílení jeho obsahu je povoleno pro výcvikové účely.

Výjimky je třeba si vyžádat písemně od kontaktní osoby ze Siemens AG: Roland Scheuerer roland.scheuerer@siemens.com.

Porušení pravidel bude hnáno k zodpovědnosti. Všechna práva včetně překladu jsou rezervována, především při udílení patentů nebo registraci designu.

Použití pro kurzy průmyslových zákazníků je přímo zakázáno. Nechceme, aby byl dokument využit komerčně.

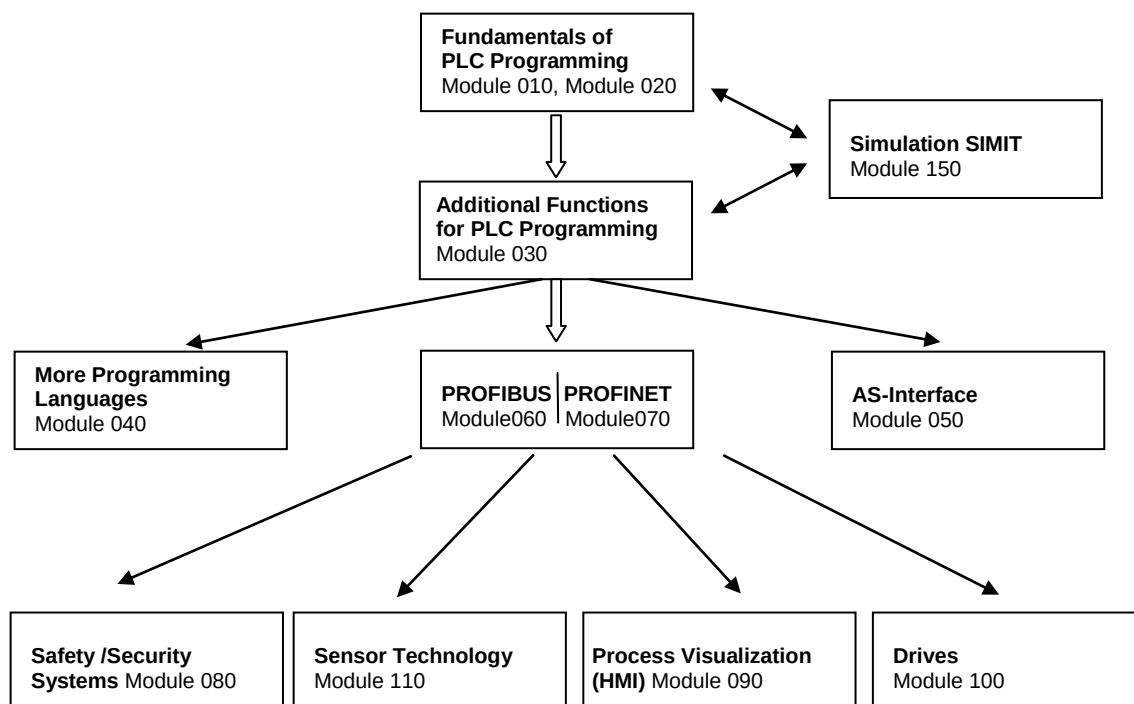
Děkujeme mnohokrát Michael Dziallas Engineering Corporation a všem ostatním zainteresovaným osobám za přípravu tohoto dokumentu.

Obsah

1. Úvod	4
2. Poznámky k programování SIMATIC S7-1200	6
2.1 Automatizační systém SIMATIC S7-1200	6
2.2 Programovací software STEP 7 professional 11 (TIA portal V11)	6
3. Instalace STEP 7 Professional (TIA Portal V11).....	7
3.1 Instalace aktualizací pro STEP 7 Professional V11 (TIA-Portal V11)	7
3.2 Aktualizace katalogu hardware v STEP 7 Professional V11 (TIA-Portal V11 s Hardware Support Packages (HSP)).....	8
4. Připojení do CPU pomocí TCP/IP, a reset do továrního nastavení	12
5. Co to je PLC a na co se používá?	20
5.1 Co pojem PLC znamená?	20
5.2 Jak řídí PLC proces?	20
5.3 Jak získá PLC informaci o stavu řízeného procesu?	21
5.4 Jaký je rozdíl mezi Break Contact Elements a Make Contact Elements?	21
5.5 Jak SIMATIC S7-1200 adresuje individuální input/output signály?	22
5.6 Jak je program v PLC zpracován?	23
5.7 Jak vypadají logické operace v programu PLC?	24
5.7.1 AND Operand	24
5.7.2 OR Operace	26
5.7.3 Negace	27
5.8 Jak je vytvořen program pro PLC? Jak se dostane do PLC?	28
6. Konfigurace a práce se SIMATIC S7-1200	29
7. Vzorová úloha: Řízení lisu	33
8. Programování lisu pro S7-1200	34
8.1. Portálové zobrazení - Portal View	34
8.2. Projektové zobrazení - Project View	35

1. Úvod

Modul SCE_DE_010-010 je součástí tréninkové jednotky '**Základy PLC programování**' a reprezentuje **rychlý vstup** do programování S7-1200 s TIA portál.



Cíle modulu:

V této části 010-010, se čtenář dozví jak programovat programovatelné logické automaty (PLC) SIMATIC S7-1200, s nástrojem TIA Portal. Tato lekce poskytuje základy a demonstruje jak provést níže uvedené kroky, s detailními příklady.

- Instalace a nastavení programovacího rozhraní
- Vysvětlení: Co je to PLC a jak pracuje
- Struktura a funkce PLC S7-1200
- Vytváření, nahrávání a testování vzorového programu

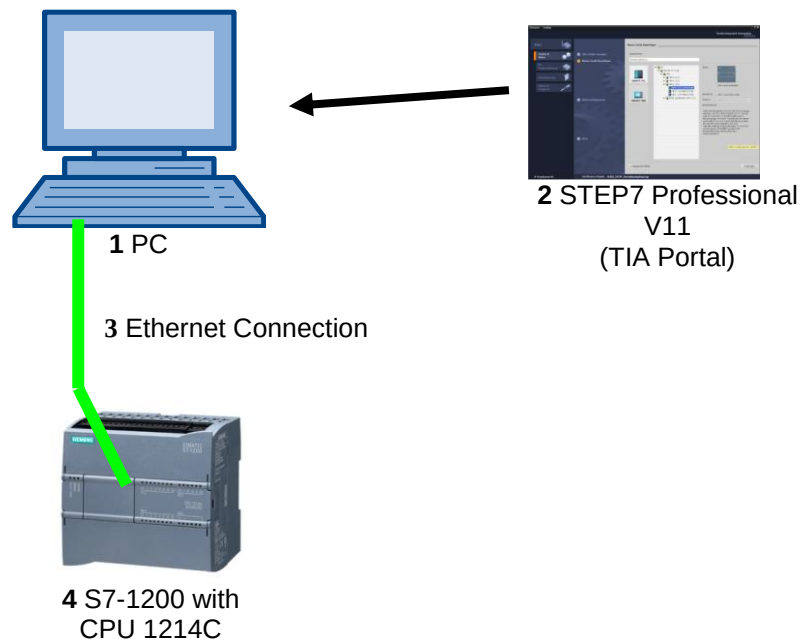
Prerekvizity:

Pro úspěšnou práci v této lekci M01, jsou potřeba následující znalosti:

- Používání Windows OS

Vyžadovaný hardware a software

- 1 PC Pentium 4, 1.7 GHz 1 (XP) – 2 (Vista) GB RAM, free disk storage approx. 2 GB; operating system Windows XP Professional SP3/Windows 7 Professional/Windows 7 Enterprise/Windows 7 Ultimate/Windows 2003 Server R2/Windows Server 2008 Premium SP1, Business SP1, Ultimate SP1
- 2 Software STEP7 Professional V11 SP1 (Totally Integrated Automation (TIA) Portal V11)
- 3 Ethernet connection between PC and CPU 315F-2 PN/DP
- 4 PLC SIMATIC S7-1200; for example, CPU 1214C.
The inputs have to be brought out to a panel.



2. Poznámky k programování SIMATIC S7-1200

2.1 Automatizační systém SIMATIC S7-1200

Automatizační systém SIMATIC S7-1200 je modulární mikrokontrolér pro menší a střední automatizační úlohy.

Rozsáhlé spektrum modulů je k dostání pro optimální adaptaci na danou automatizační úlohu.

Kontrolér S7 se sestává ze zdrojového modulu, samotné řídicí jednotky CPU a vstupně/výstupních modulů pro digitální a analogové signály.

Pokud je třeba, komunikační procesor a funkční moduly je možné upravit pro speciální úlohy jako třeba řízení krokového motoru.

S S7 programem, programovatelný logický automat (PLC) sleduje a řídí zařízení nebo proces, kde IO moduly jsou zapsány v S7 programu jako %I pro vstupy a %Q pro výstupy.

Celý systém je programován softwarem STEP 7.

2.2 Programovací software STEP 7 professional 11 (TIA portal V11)

Software STEP 7 Professional V11 (TIA Portal V11) je programovací nástroj pro následující automatizační systémy.

- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

Se STEP 7 Professional V11, mohou být navrženy následující funkce pro automatizaci provozu:

- Konfigurace a parametrizace hardwaru
- Definování komunikace
- Programování
- Testování, prověření a servis s provozními/diagnostickými funkcemi
- Dokumentace
- Vytváření displejů pro SIMATIC basic panely s integrovaným WinCC Basic
- S doplňkovými WinCC balíčky, můžete připravit zobrazovací řešení pro PCs a ostatní panely

Všechny funkce jsou připraveny spolu s detailní online nápovědou.

3. Instalace STEP 7 Professional (TIA Portal V11)

STEP 7 Professional je dodáván na DVD.

Pro instalaci STEP 7 Professional postupujte následně:

1. Vložte DVD se STEP 7 Professional do DVD mechaniky.
2. Setup se spustí automaticky pokud ne tak klikněte na ' **START.exe**'.
3. Setup vás provede celou instalací STEP 7 Professional.
4. Pro použití STEP 7 Professional, je třeba mít licenční klíč na vašem počítači.

Licenční klíč může být v zájmu instalace přenesen z USB disku dodaného k vašemu počítači. Nicméně je možné přenést tento licenční klíč na jiný nosič s použitím softwaru '**Automation Licence Manager**'. Tento licenční klíč může být také na jiném počítači a přeneseme s využitím sítě.

3.1 Instalace aktualizací pro STEP 7 Professional V11 (TIA-Portal V11)

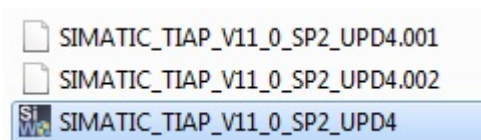
STEP 7 Professional V11 (TIAPortal V11) je často aktualizován pro optimální integraci nových produktů, ty jsou vydávány k dostání na webových stránkách:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/59604410>

Odtud můžete stáhnout aktualizaci a uložit ji do svého počítače.

Instalace probíhá následně:

1. Nejdříve spustíte aplikaci dvojklikem na uložený soubor. Tady je příklad s update 4 pro verzi 11 Service Pack 2, **SIMATIC_TIAP_V11_0_SP2_UPD4**. (→ SIMATIC_TIAP_V11_0_SP2_UPD4)



Poznámka:

Zkontrolujte požadavky software pře spuštěním aktualizace. Zde je kupříkladu požadavek na nainstalovaný software package STEP 7 Professional V11 SP2

2. Poté nastavte jazyk. (→ Setup language: English → Next)
3. Poté vyberte dočasnou složku pro rozbalení balíčku. (→ Next)
4. Ve 4. kroku vidíte detailní popis produktu. (→ Read product information → Next)
5. V kroku 5 souhlasíte s licenčními podmínkami a ujednáními o bezpečnosti. (→ ☒ → ☒ → Next)
6. V kroku 6, přijímáte informace o bezpečnosti. (→ ☒ → Next)
7. Instalace se spustí v kroku 7. (→ Install)
8. Pro dokončení instalace je nutné restartovat počítač. (→ Restart →)

3.2 Aktualizace katalogu hardware v STEP 7 Professional V11 (TIA-Portal V11 s Hardware Support Packages (HSP)

Hardware Support Packages (HSP) jsou nabízeny na internetu v STEP 7 Professional V11 (TIA Portal V11) hardware katalog pro integraci nových modulů.

Odkaz na webovou stránku:

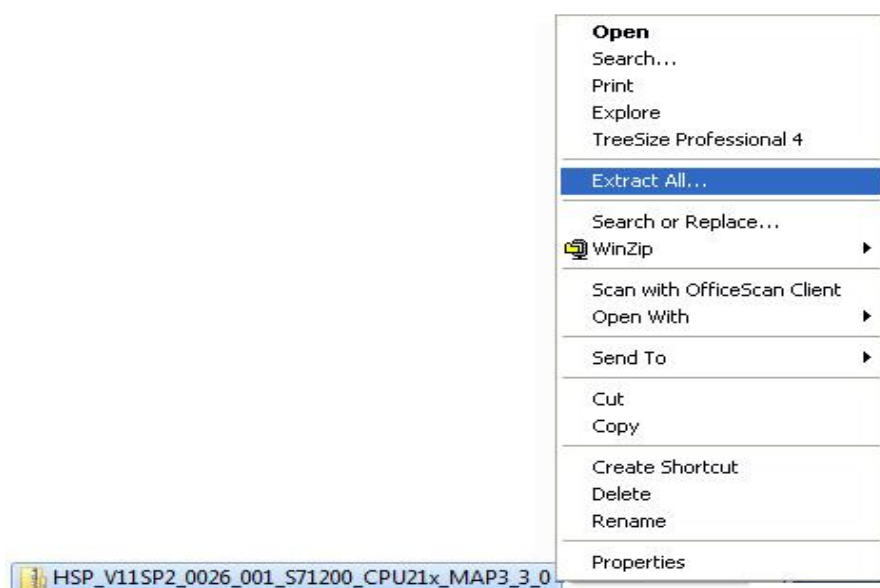
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54164095>

Popis instalace Hardware Support Packages (HSP) je dostupný zde:

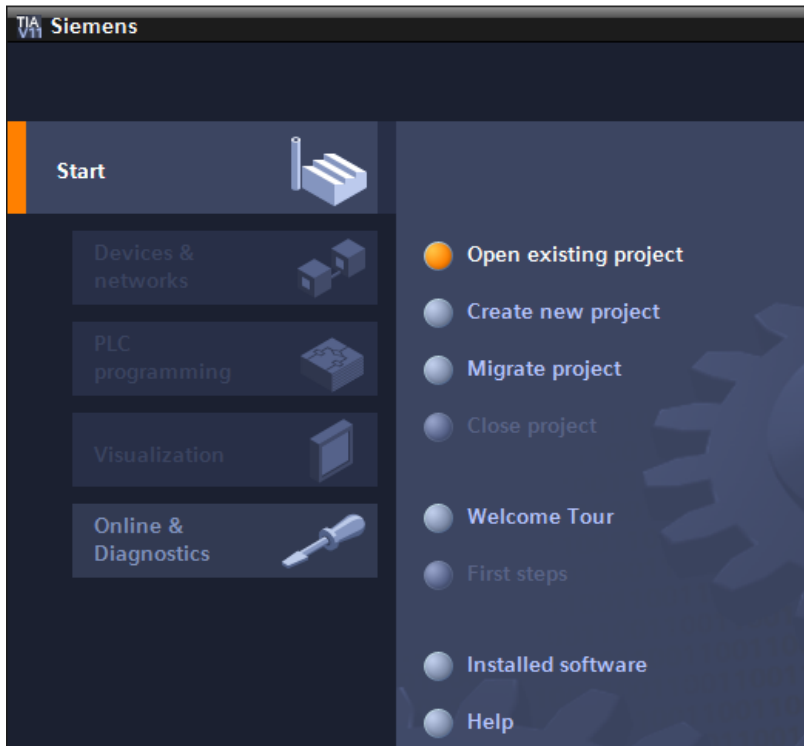
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54163659>

Popis instalace nových modulů do STEP 7 Professional V11 (TIA Portal V11):

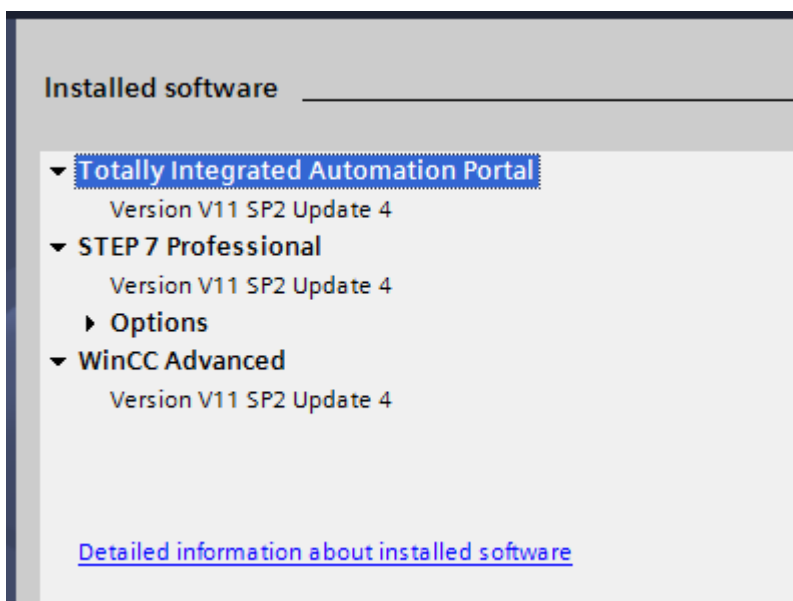
1. Nejdříve musíte extrahovat staženou složku ve Windows Explorer. (→ HSP_V11SP2_00....



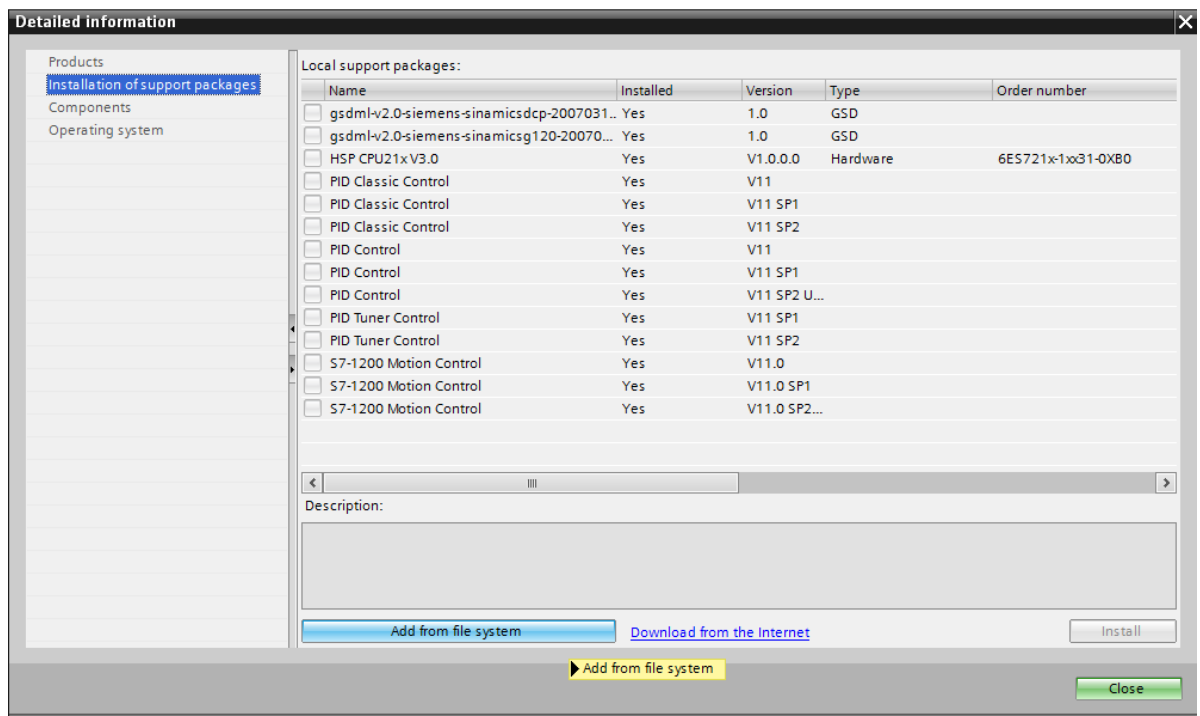
2. Pak zvolte položku “Installed software” v TIA Portal. (→ Installed software)



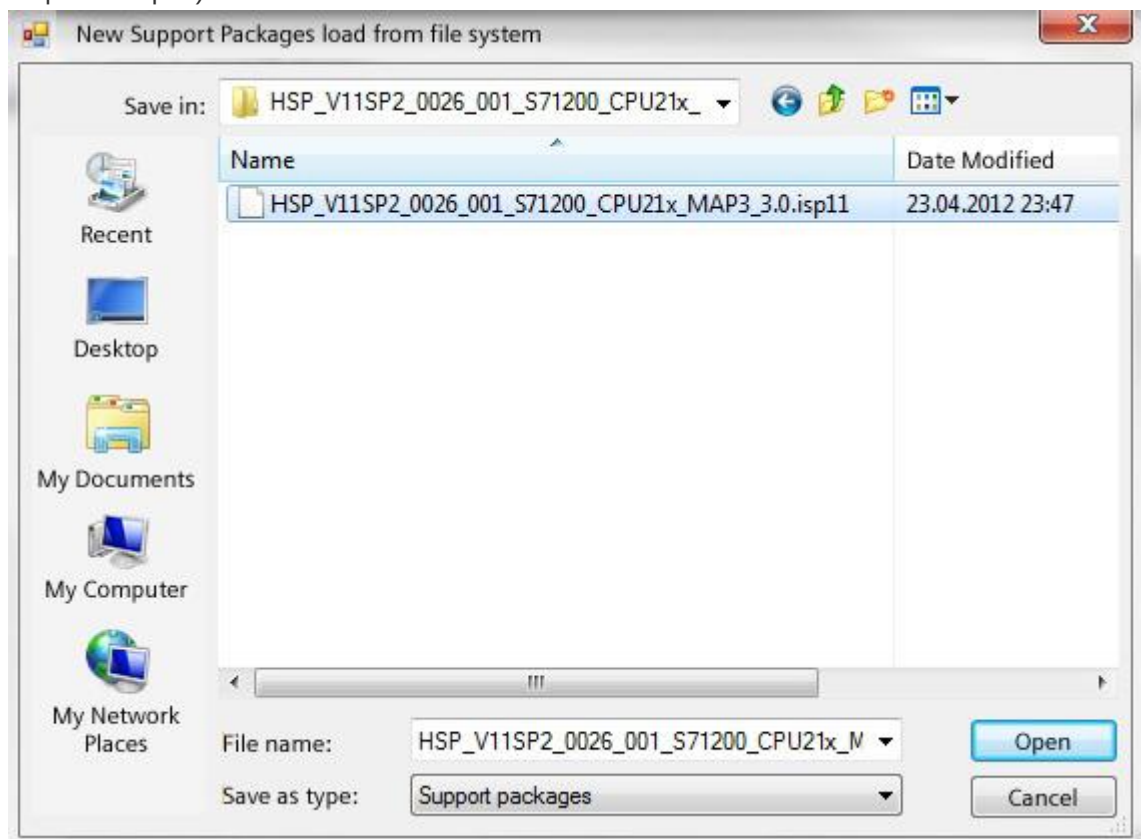
3. V dalším kroku zvolte “**Detailed information about installed software**”. (→ Detailed information about installed software)



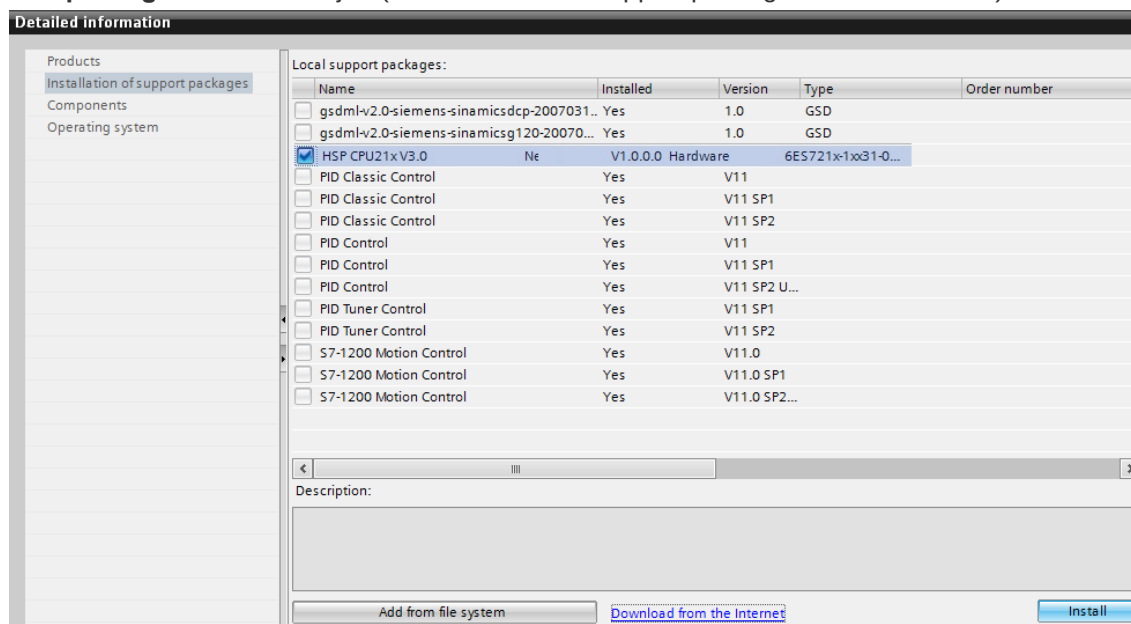
4. V tomto kroku zvolte tlačítko **“Add from file system”** under **“Installation of support packages”**. (→ Installation of support packages → Add from file system)



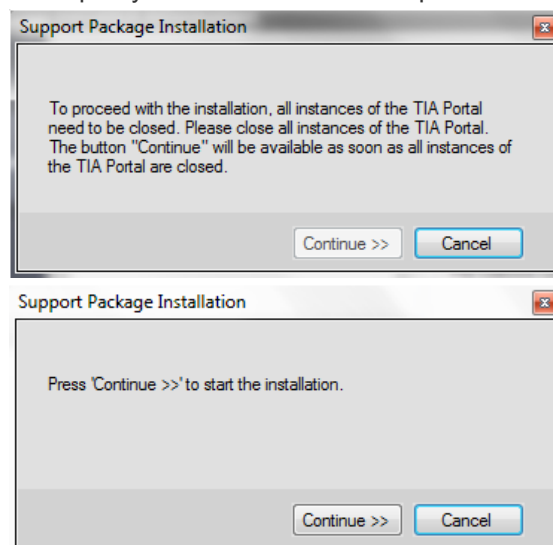
5. V kroku 5 zvolte požadovaný Hardware Support Package ve formátu **“*.isp11”** a otevřete ho. (→ *.isp11 → Open)



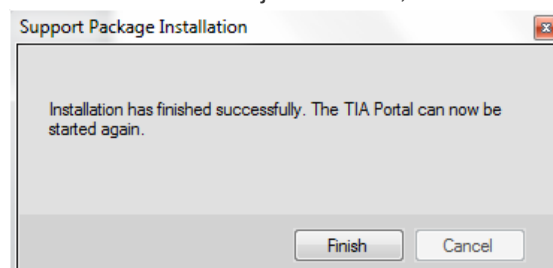
6. V kroku 6 zvolte požadovaný Hardware Support Package pod “**Installation of support packages**” a nainstalujte. (→ Installation of support packages → ☒ → Install)



7. Pokud uvidíte takovou chybovou zprávu, musíte zavřít TIA Portal na pozadí, ale nechat okno zprávy otevřené. Pak můžete pokračovat v instalaci. (→ Continue)



8. Status instalace je zobrazen, až do chvíle kdy jste vybízen k restartování TIA Portálu. (→ Finish)



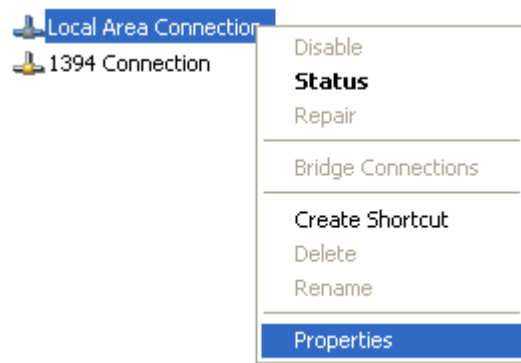
4. Připojení do CPU pomocí TCP/IP, a reset do továrního nastavení

Pro programování SIMATIC S7-1200 z PC, PG nebo laptopu potřebujete připojení pomocí TCP/IP.

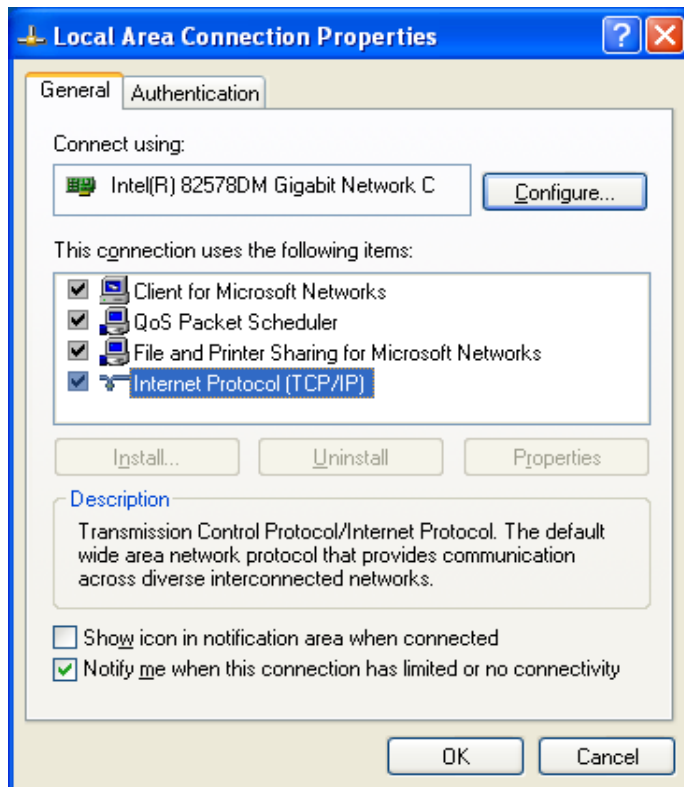
Pro to aby mohlo PC a SIMATIC S7-1200 společně komunikovat, je důležité, aby se setkaly IP adresy obou zařízení.

Nejdříve si ukážeme jak nastavit IP adresu počítače.

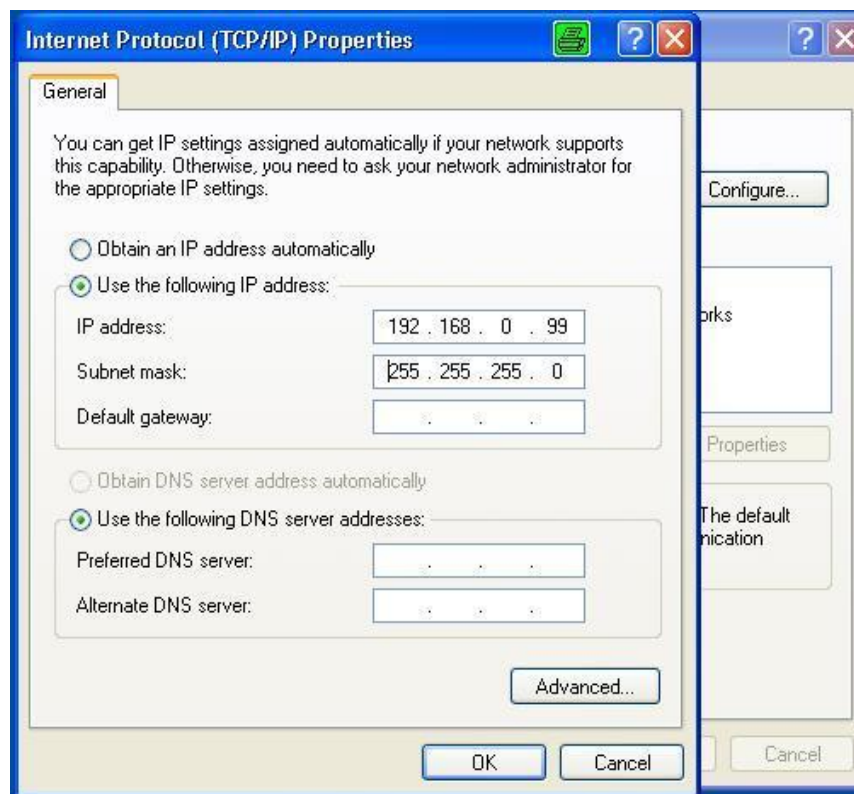
1. Z '**System control**', vyvolejte '**Network connections**'. Poté vyberte '**Properties**' LAN připojení (→ Start → Settings → System control → Network connections→ Local Area Connection → Properties)



2. Vyberte **'Properties'** z **'Internet Protocol (TCP/IP)'** (→ Internet Protocol (TCP/IP) → Properties)



3. Nyní můžete nastavit **'IP address'** a **'Subnet screen form'** a přijmout pomocí **'OK'** (→ Use the following IP address → IP address: 192.168.0.99 → Subnet screen form 255.255.255.0 → OK → Close)



Poznámky k síťování pomocí Ethernetu (Více informací k tématu v training curriculum-Appendix V):**MAC adresa:**

MAC adresa se skládá ze stále a proměnné části. Stálá část (Basic MAC address) identifikuje výrobce zařízení (Siemens, 3COM,...). Proměnná část MAC adresy odlišuje různá Ethernetová zařízení a měla by být přidělována unikátní celosvětově. Na každém modulu je MAC adresa natištěna z výroby.

Rozsah hodnot IP adres:

IP adresa se skládá ze 4 čísel v desítkové soustavě s rozsahem 0 až 255, oddělených tečkou. Například, 14.10.0.2

Hodnoty rozsahu pro podsítě:

Screen form se používá pro rozpoznání, jestli dané zařízení patří do lokální podsítě, nebo jestli na něj můžeme přistoupit pouze skrz router.

Subnet green form se skládá ze čtyř čísel v desítkové soustavě s hodnotami od 0 do 255, oddělenými tečkou.

Ve své binární reprezentaci musí 4 desítková čísla subnet green form obsahovat zleva bez mezery hodnoty „1“ a zprava hodnoty „0“ opět bez mezery. Hodnoty „1“ specifikují oblast IP adres pro číslo sítě. Hodnoty „0“ specifikují hodnoty IP adres pro adresy stanic.

Příklad:

Správné hodnoty:	255.255.0.0	Decimal = 1111 1111.1111 1111.0000 0000.0000 0000	binary
	255.255.128.0	Decimal = 1111 1111.1111 1111.1000 0000.0000 0000	binary
	255.254.0.0	Decimal = 1111 1111.1111 1110.0000 0000.0000 0000	binary
Špatné hodnoty:	255.255.1.0	Decimal = 1111 1111.1111 1111.0000 0001.0000 0000	binary

Rozsah hodnot pro gateway (router):

Adresa se skládá ze čtyř čísel v desítkové soustavě s rozsahem hodnot 0 až 255, oddělených tečkou.

Vztah mezi IP adresou, adresou routeru a nastavení subnet.

IP adresa a gateway adresa se liší jen tam kde je „0“ v subnet green form.

Příklad:

Zadáte následující: Jako subnet green form 255.255.255.0, potom IP adresa 141.30.0.5 a za adresu routeru 141.30.0.7

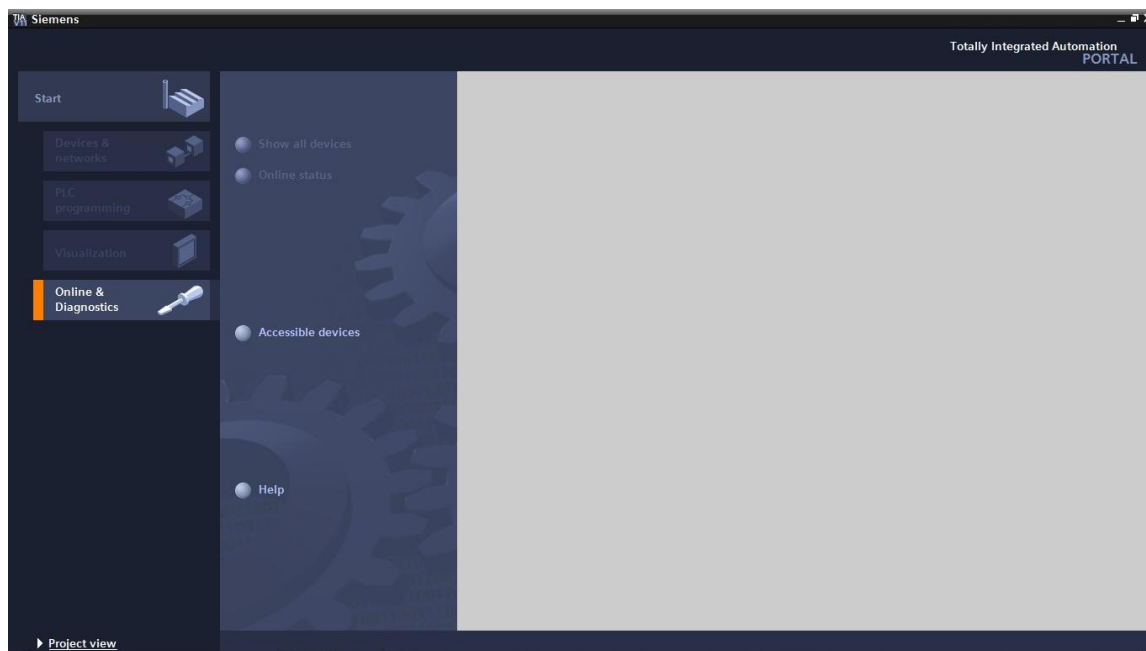
Všimneme si, že se liší jen 4. Pozice jak je dáno 0 na 4. místě v subnet screen form.

IP adresa SIMATIC S7-1200 se nastaví následovně:

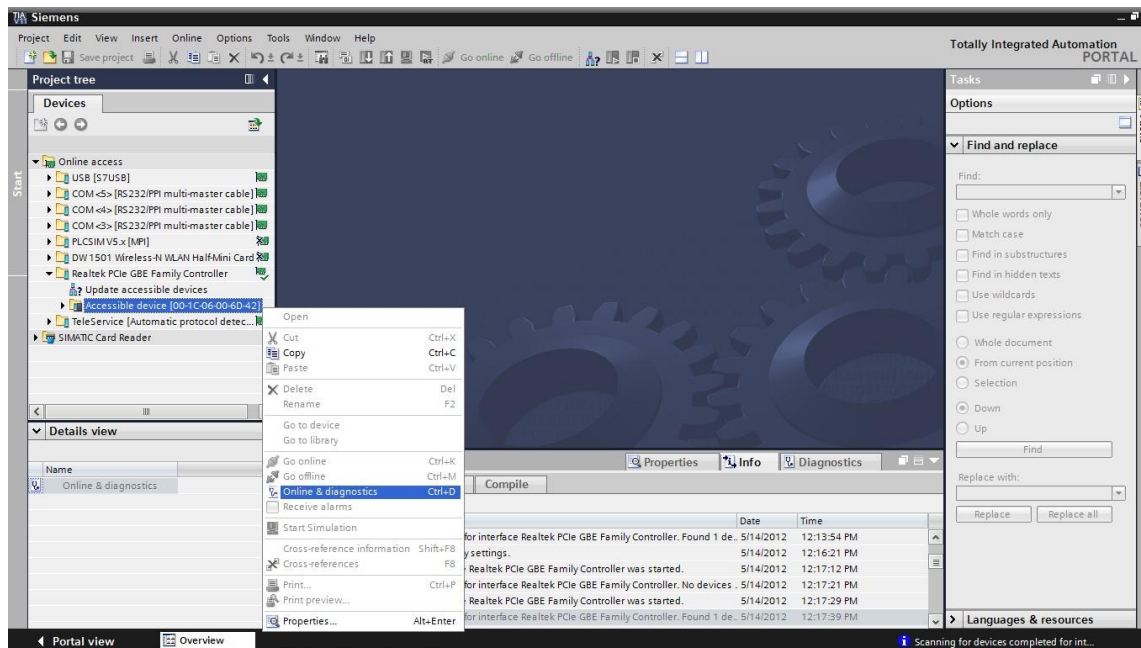
4. Spustíte '**Totally Integrated Automation Portal**'; (→ TIA Portal V11)



5. Poté vyberte záložku '**Online & Diagnostics**' a otevřete '**Project View**' (→Online & Diagnosis → Project view)

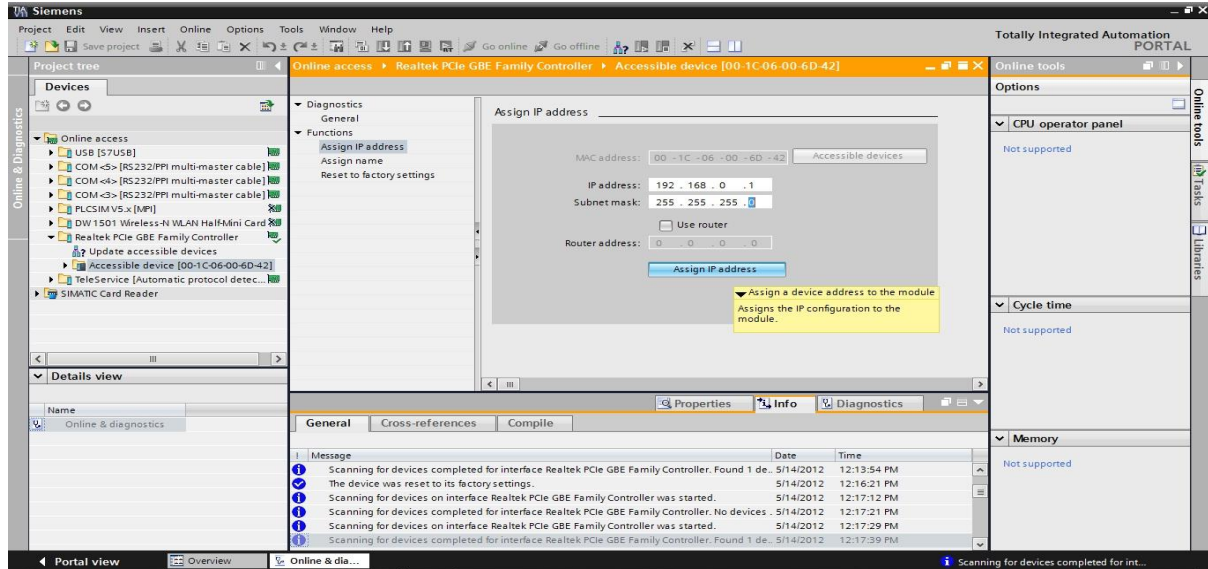


6. Poté v Project navigation, vyberete pod '**Online accesses**' síťová karta je vybrána předem. Pokud zde kliknete na '**Update accessible devices**', uvidíte MAC adresu SIMATIC S7-1200. Vyberte '**Online & Diagnostics**'. (→ Online accesses → ... Network Connection → Update accessible devices → MAC= → Online & diagnostics)

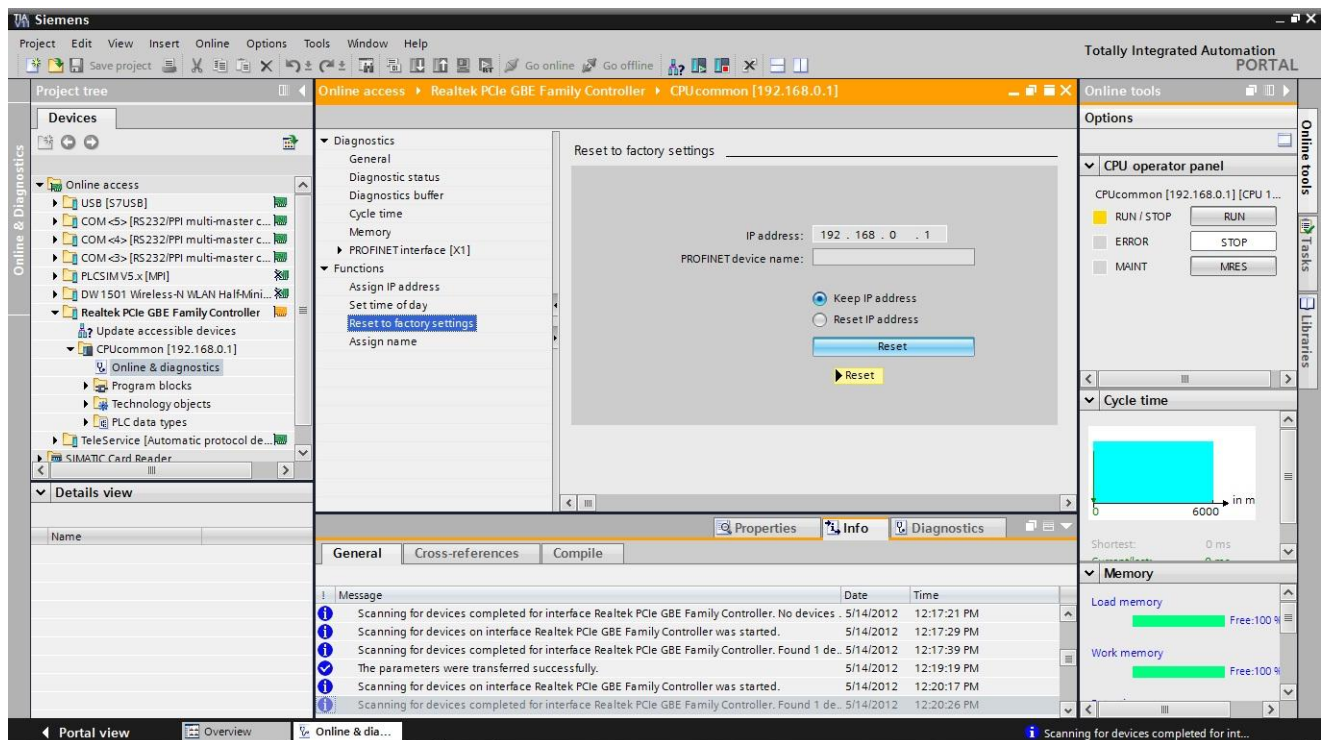


Poznámka: Pokud byla IP adresa nastavená předem v CPU, uvidíte tuto adresu místo MAC adresy.

7. Pod '**Functions**' uvidíte položku '**Assign IP address**'. Zde zadejte '**IP address**' a '**Subnet mask**'. Poté, klikněte na '**Assign IP address**', a vaše SIMATIC S7-1200 dostane tuhle novou IP adresu (→ Functions → Assign IP address → IP address: 192.168.0.1 → Subnet mask: 255.255.255.0 → Assign IP address)



8. Pod '**Functions**', vyberte '**Reset to factory settings**'. Ponechte nastavení '**Keep IP address**' a klikněte na reset '**Reset**'. (→ Functions → Reset to factory settings → Keep IP address → Reset)



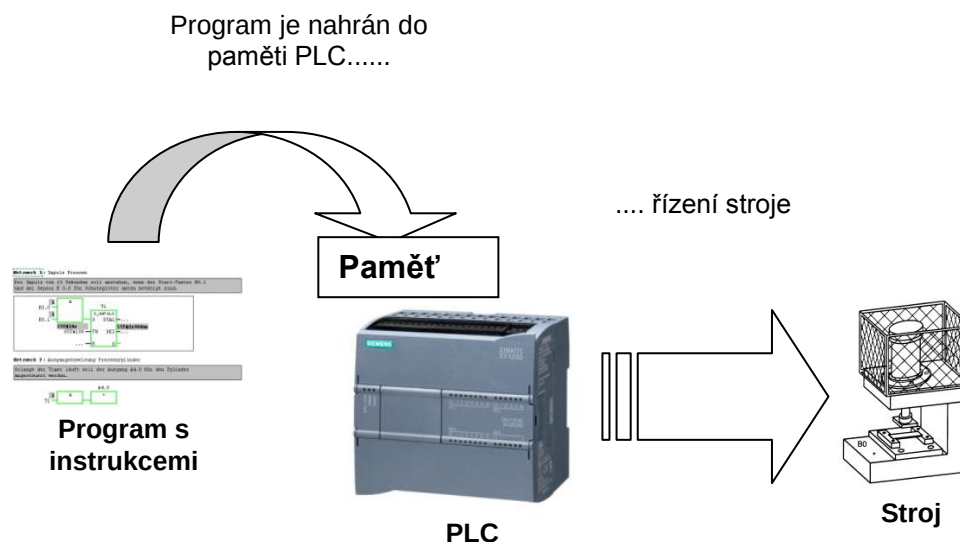
9. Potvrďte, že chcete, resetovat CPU do továrního nastavení '**YES**' (→ OK)



5. Co to je PLC a na co se používá?

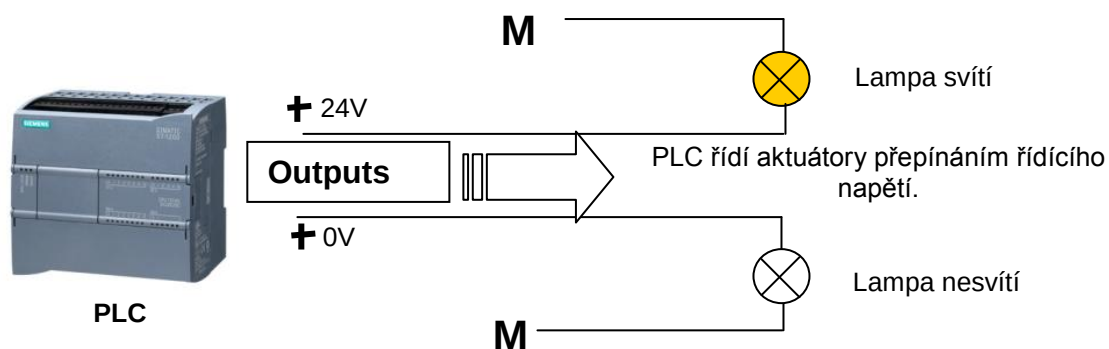
5.1 Co pojem PLC znamená?

PLC je zkratkou pro **P**rogrammable **L**ogic **C**ontroller (Programovatelný logický automat). PLC je popsáno jako zařízení, které řídí proces (například, tisk novin, plnění linku, lisování do plastických forem, a jiné). To je prováděno podle instrukcí programu nahraného v paměti zařízení.



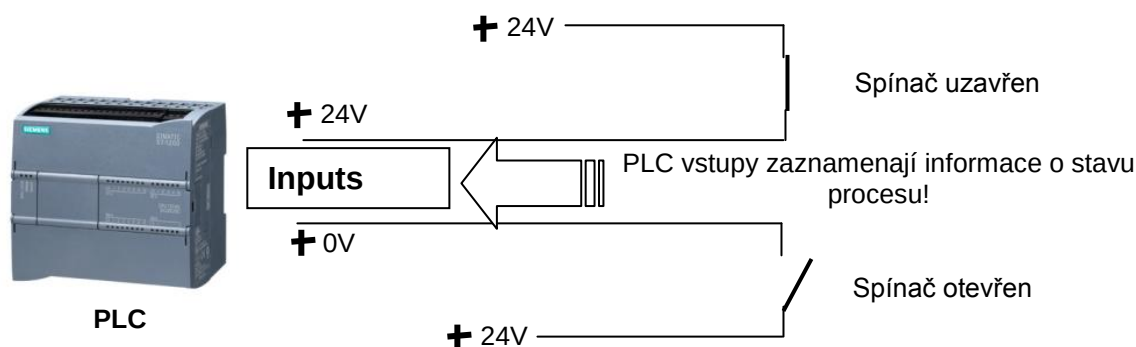
5.2 Jak řídí PLC proces?

PLC řídí proces následně: skrz připojení PLC pojmenované **výstupy (outputs)**, jsou **aktuátory (actuators)** připojeny kupříkladu na řídicí napětí 24V . To umožní spouštění motorů, otevírání a zavírání ventilů nebo například zapínání a vypínání lamp.



5.3 Jak získá PLC informaci o stavu řízeného procesu?

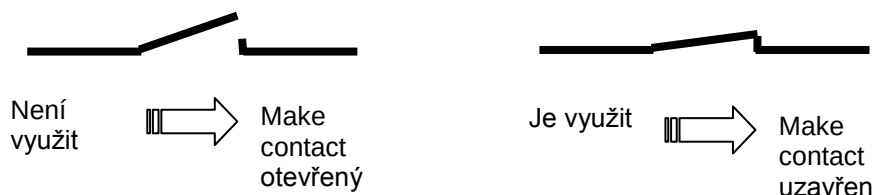
PLC dostává informace o procesu z takzvaných **signal transmitters** které jsou připojeny do **vstupů (inputs)** PLC. Tyto signal transmitters mohou být, kupříkladu, senzory které rozpoznají, zda je opracovávaný díl na určené pozici, nebo to mohou být tlačítka, které jednoduše určují zapnuto vypnuto. Tady, rozlišujeme mezi **break contact elements** který je uzavřený, pokud není využit, a **make contact elements** který je rozpojený, pokud není využit.



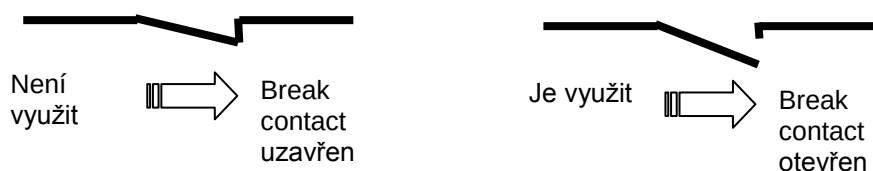
5.4 Jaký je rozdíl mezi Break Contact Elements a Make Contact Elements?

U signal transmitter, rozlišujeme mezi **break contacts** a **make contacts**.

Spínač níže je tzv. make contact ; je sepnut, pokud je využit.



Spínač níže je tzv. Break contact ; je rozepnut, pokud je využit.

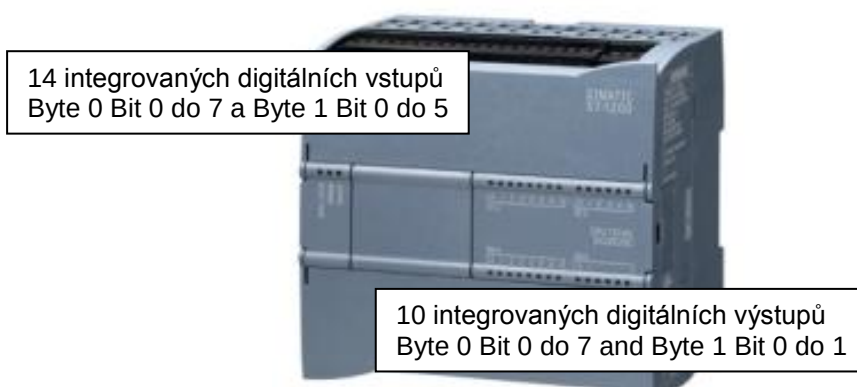


5.5 Jak SIMATIC S7-1200 adresuje individuální input/output signály?

Specifikování určitých vstupů a výstupů v programu se říká adresování.

PLC vstupy a výstupy, jsou standardně kombinovány do skupin po 8mi na modulech digitálních vstupů a výstupů. Tato jednotka 8mi je nazývána **byte**. Každá taková skupina dostane číslo, kterému se říká **byte address**.

Pokud chceme adresu jednotlivých vstupů nebo výstupů v jednom byte, rozdělíme ho na 8 individuálních **bitů**. Ty jsou číslovány od 0 do 7. Tak se dostaneme k **bit adrese**. PLC zde ukázané má vstupní byte 0 a 1 a také výstupní byte 0a 1.



Pro adresování, například 5. digitálního vstupu, specifikujeme tuto adresu:

%I 0. 4

%I zde indikuje vstupní adresu, **0** je byte adresa, a **4** je bit adresa.
Byte adresa a bit adresa jsou vždy odděleny tečkou.

Poznámka: Pro bit adresu, **4** je ve skutečnosti pátý vstup, protože začínám 0.

Pro adresování 10. Výstupu, specifikujeme následující adresu:

%Q 1. 1

%Q indikuje adresu výstupní, **1** je byte adresa, a **1** je bit adresa.

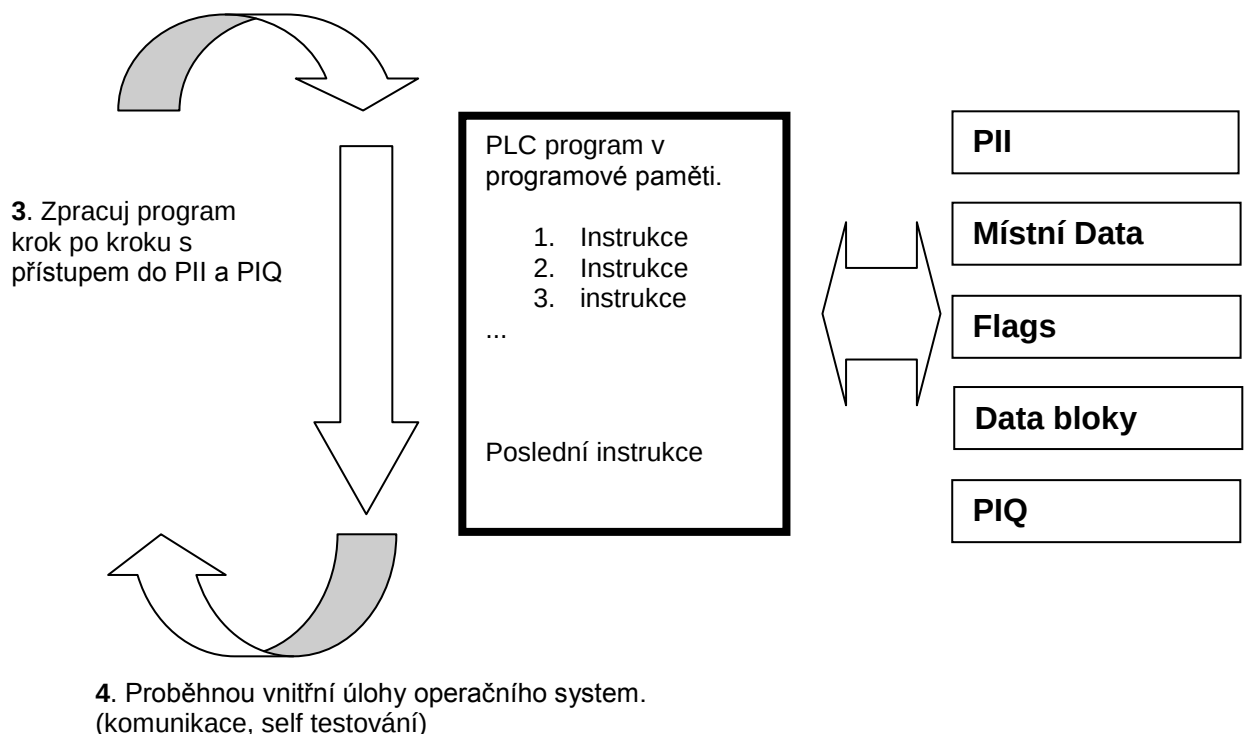
Poznámka: Pro bitovou adresu, 1 ukazuje na 10. Výstup, protože počítáme od 0.

5.6 Jak je program v PLC zpracován?

Program je v PLC zpracováván v cyklech, po následných krocích:

1. Nejdříve je přenesen stav výstupů z **PIQ** (process image of output) na výstupy, a jsou zapnuty nebo vypnuty.
2. Poté **procesor** – který je vlastně mozkem PLC ověří, které vstupy mají na sobě napětí. Tento stav vstupů je uložen v **PII** (process image of the inputs). Pro vstupy s napětím je uložena hodnota 1 nebo „High“ pro ty bez napětí je 0 nebo „Low“
3. Procesor poté zpracuje program uložený v paměti. Program se skládá ze seznamu logických operací a instrukcí, které se zpracovávají jedna za druhou. Pro nutnou informaci o vstupech si procesor sáhne do PII, kam byla informace zapsána v předchozím kroku a výsledek logické operace **RLO** (reset of logic operation) je zapsán do **PIQ**. Pokud je to potřeba procesor přistoupí i na jiné oblasti paměti během zpracování. Na příklad, pro lokální data podprogramů, datové bloky a flagy.
4. Poté proběhnou úlohy vlastního operačního systému jako self test a komunikace s okolím. Vracíme se na krok 1.

1. Přenes status z PIQ na výstupy
2. Ulož stav vstupů do PII



Poznámka: čas jaký potřebuje procesor na jednu sekvenci, se nazývá délka cyklu (cycle time) záleží na množství a typu instrukcí a také kapacitě procesoru.

5.7 Jak vypadají logické operace v programu PLC?

Logické operace jsou použité pro specifikaci podmínek, kdy se spínají výstupy. V programu PLC mohou být naprogramovány v jazyku **LAD** (ladder logic diagram) nebo **FBD** (function block diagram). Pro představu budeme teď používat **FBD**.

Je velké množství logických operací, které je možné využít při programování PLC. Nicméně, **AND (a)** a **OR (nebo)** spolu s **NEGATION (negace)** jsou nejčastěji využité a jsou níže vysvětleny na příkladech.

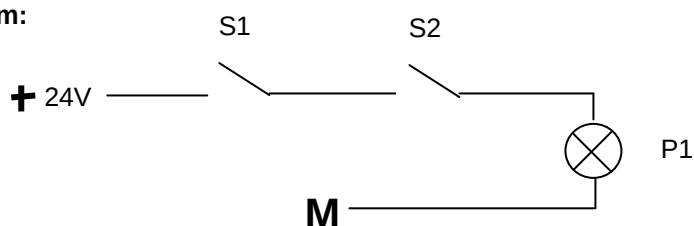
Poznámka: Informace o logických funkcích jsou dopodrobna rozepsány v online nápovědě.

5.7.1 AND Operand

Příklad operace s AND:

Lampa má svítit, jen pokud jsou dva vypínače sepnuté zároveň.

Diagram:



Vysvětlení:

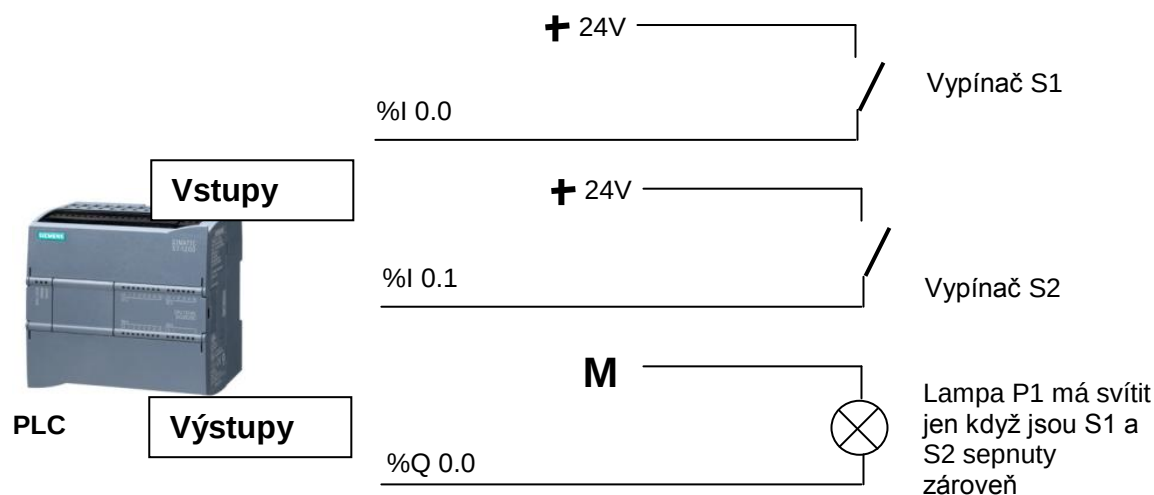
Lampa se rozsvítí, jen když sepnu oba vypínače.

To je tehdy, když S1 **and** S2 jsou sepnuty zároveň, potom lampa P1 svítí.

Zapojení PLC:

Pro zapojení této logiky do programu PLC, oba vypínače připojíme na vstupy PLC. Zde je S1 připojen na I 0.0 a S2 na I 0.1.

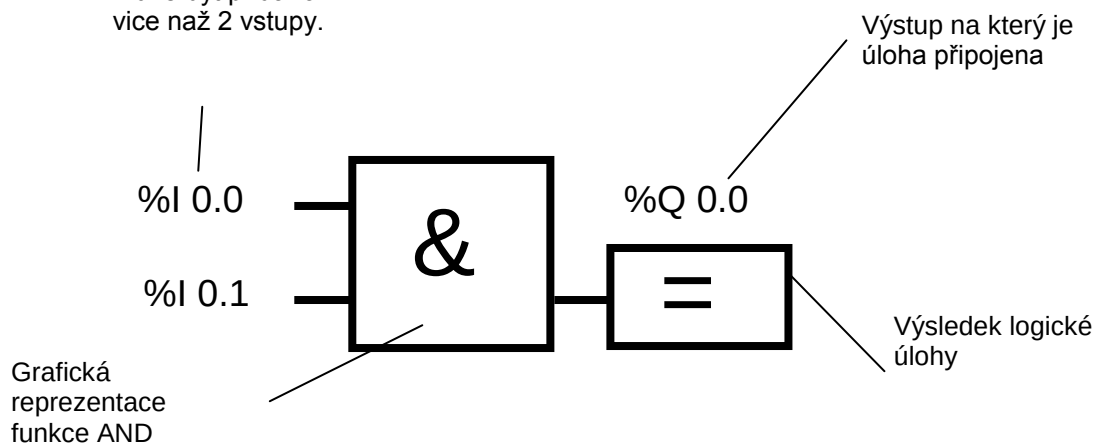
Navíc, lampka P1 ,musí být připojena na výstup, například na Q 0.0.



AND logika ve FBD:

V diagramu funkčních bloků FBD vypadá operace AND následně:

Vstupy funkce AND.
Může být přidáno
více než 2 vstupy.

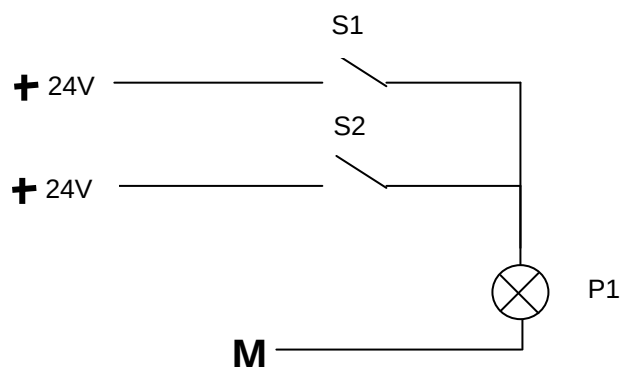


5.7.2 OR Operace

Příklad operace OR:

Lampa má svítit, pokud se sepne alespoň jeden z vypínačů.

Diagram:



Vysvětlení:

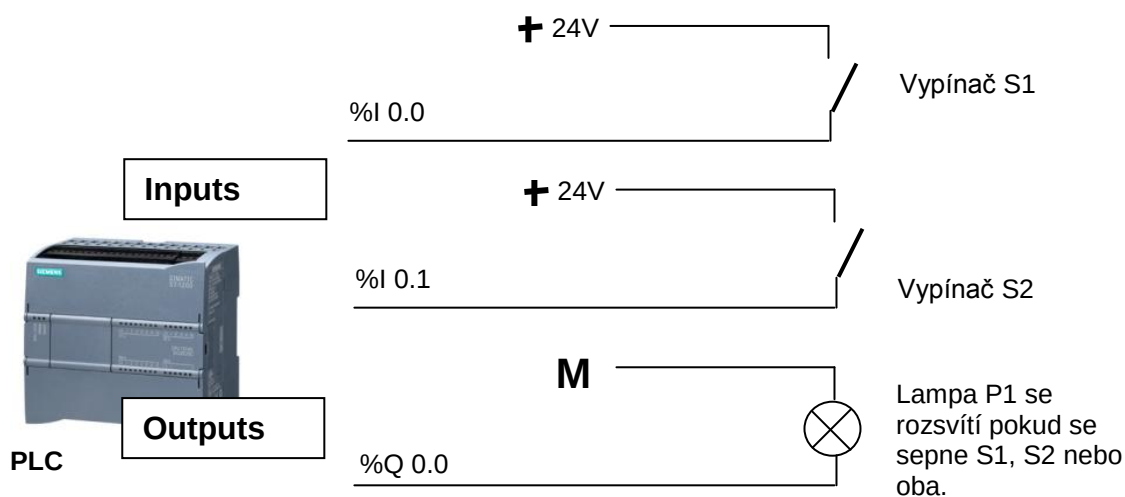
Lampa se rozsvítí, pokud se sepne jeden nebo oba vypínače.

To je, pokud S1 **or** S2 je sepnutý, lampa P1 svítí.

Zapojení PLC:

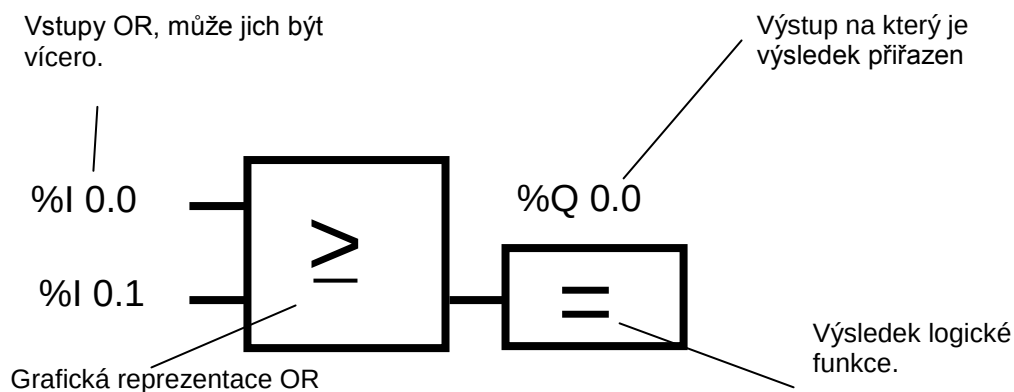
Pro zapojení této logiky do PLC programu, oba vypínače připojíme na vstupy PLC, S1 na I 0.0 a S2 na I0.1.

Samo sebou lampu P1 na výstup Q 0.0



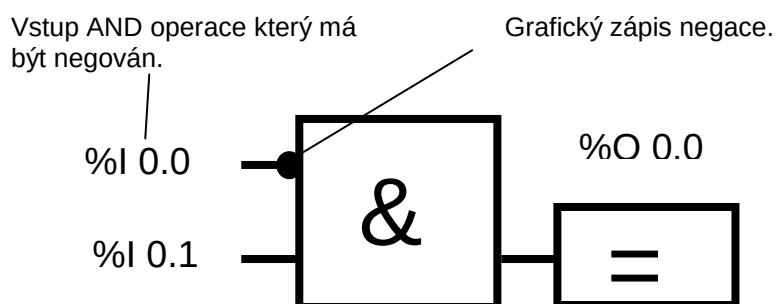
Operace OR ve FBD:

Ve funkčním plánu FBD, je operace OR programována pomocí grafického bloku takhle:

**5.7.3 Negace**

V logických operacích, je často třeba vědět, jestli **sepnutí kontaktu NEBYLO provedeno** nebo jestli rozpojený kontakt **NEBYL sepnut** i když není na daný kontakt přivedeno žádné napětí. To zjistíme tak, že před vstup do logické funkce umístíme **NEGACI**.

Ve funkčním blokovém diagramu FBD, je negace vstupu funkce AND zobrazena následně:

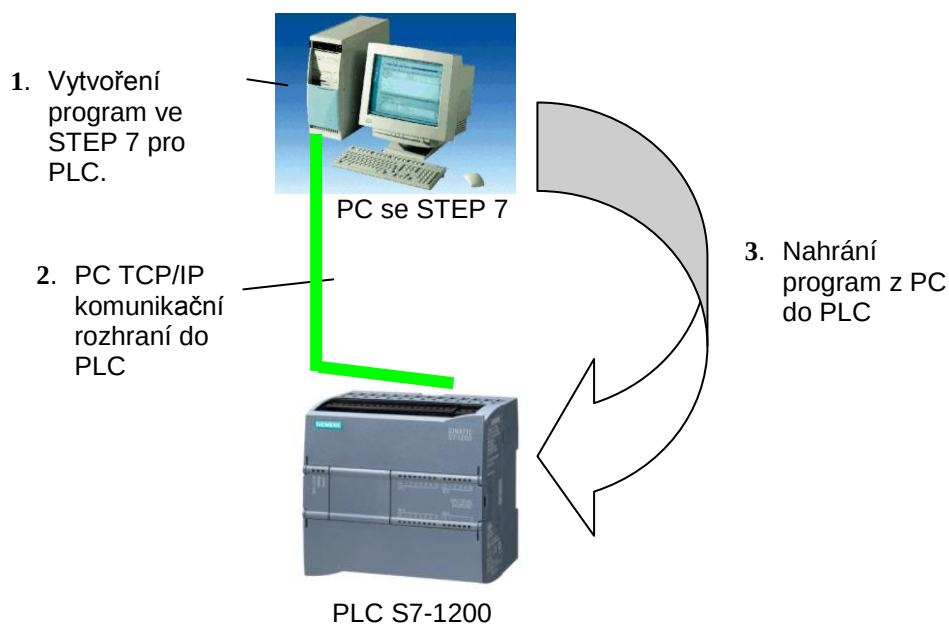


To znamená, že výstup Q 0.0 je sepnut, pokud je I 0.0 v hodnotě „0“ a I 0.1 v hodnotě „1“.

5.8 Jak je vytvořen program pro PLC? Jak se dostane do PLC?

Program pro PLC je generován v PC s využitím softwaru STEP 7, a je tam také dočasně uložen. Když se PC připojí skrz rozhraní TCP/IP k PLC, může se program přenést do paměti PLC.

Pak již není potřeba PC pro další zpracování programu v PLC.



Poznámka: Přesný postup je popsán níže.

6. Konfigurace a práce se SIMATIC S7-1200

Spektrum modulů:

SIMATIC S7-1200 je modulární automatizační systém a nabízí následující spektrum produktů:

- Centrála CPU s rozdílnou kapacitou, integrovanými vstupy/výstupy a rozhraním PROFINET



- Napájecí zdroj PM se vstupem AC 120/230V, 50Hz/60Hz, 1.2A/0.7A a výstup DC 24V/2.5A



- Signálové karty SB pro přidání analogových nebo digitálních vstupů/výstupů; při přidání karty, se nezmění velikost CPU. (Karty lze využít u CPU 1211C/1212C a 1214C)



- Signálové moduly SM pro digitální a analogové vstupy a výstupy. (pro CPU 1212C je možné použít maximálně 2 SM moduly, pro 1214C je možné použít jich až 8)



- Komunikační modul CM pro seriovou komunikaci RS 232/ RS 485 (pro CPU 1211C/1212C a 1214C je možné využít až 3 CM moduly)



- Kompaktní switch modul CSM s 4x RJ45 zdířkami s rychlostí 10/100 Mbps



- SIMATIC paměťová karta 2MB nebo 24MB pro uložení programových dat a jednoduchou výměnu CPU pro údržbu

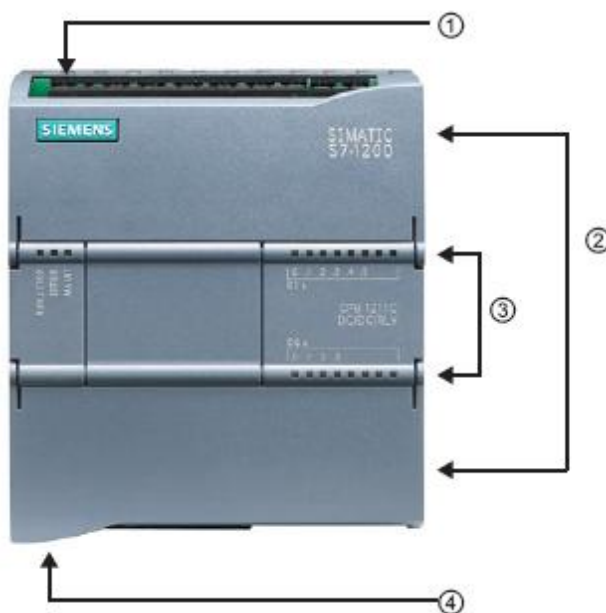


Poznámka: Pro tento modul 010-010, stačí jakékoliv CPU s integrovanými digitálními vstupy a výstupy.

Důležité části CPU:

S integrovaným napájením (připojeno na 24V) a integrovanými vstupy/výstupy je S7-1200 připraven, bez dalších komponent.

Pro komunikaci s programovacím zařízením, je CPU vybaveno integrovaným TCP/IP portem. Pomocí sítě ETHERNET, je CPU schopno komunikovat s HMI operátorskými panely nebo s jinými CPU.



- ① Připojení 24V
- ② Připojení svorkovnic (za krycími panely)
- ③ Status LED diody pro integrované I/O a stav CPU
- ④ TCP/IP připojení na spodní straně CPU

Paměťová karta SIMATIC paměťová karta (MC) ukládá program, data, systémová data, soubory a projekty. Může být použita následovně.

- Přenesení programu do několika CPU
- Update firmwaru pro CPU, signálové moduly SM a komunikační moduly CM

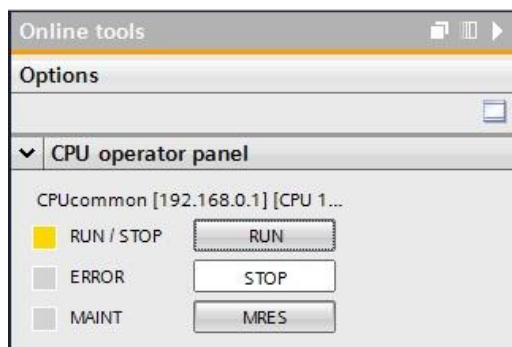


Pracovní módy CPU

CPU, má následující pracovní módy:

- V módu **STOP** neprovádí, CPU program a vy můžete nahrát projekt.
- V módu **STARTUP** provádí, CPU start systému.
- V módu **RUN** je cyklicky prováděn program. Nemůžete nahrát program, pokud je CPU v módu RUN.

CPU, nemá fyzický přepínač módů. Pracovní mód je měněn pomocí tlačítek na operátorském panelu v software STEP 7 Basic. Navíc je operátorský panel vybaven tlačítkem **MRES** které provede reset paměti a displej se status LED diodami na CPU.



Barvy **status LED RUN/STOP** na přední straně CPU, indikují současný pracovní mód.



- **žlutá** indikuje **STOP** mód.
- **zelená** indikuje **RUN** mód.
- **blikání** indikuje **STARTUP** mód.

Navíc jsou na CPU LED diody pro stav **ERROR** pro indikaci chyb a pro stav **MAINT** indikující nutnost údržby.

7. Vzorová úloha: Řízení lisu

Náš první program se bude zabývat programováním řízení lisu.

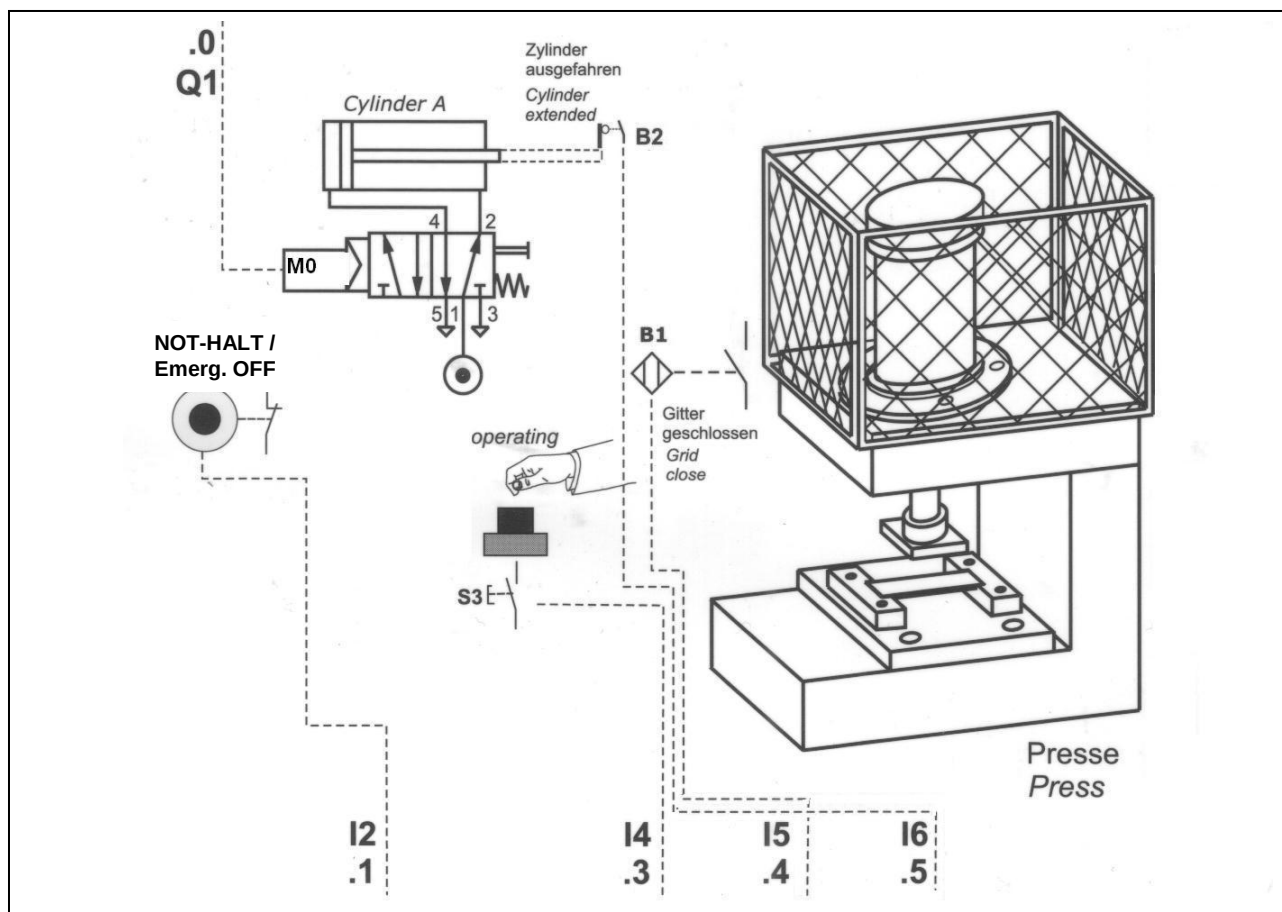
Lis s bezpečnostním plotem má být aktivován tlačítkem START S3, pouze pokud je ochranný plot uzavřený. Tento stav je monitorován senzorem Bezpečnostní Plot Uzavřen (Safety Fence Closed) B1.

Pokud se tak stane, ventil 5/2 je otevřen M0 tak, že je plastický tvar vylisován.

Lis se vytažen zpět pokud je stlačeno bezpečnostní tlačítko EMERGENCY OFF (NC), nebo senzor Bezpečnostní plot uzavřen B1 je rozepnut, nebo senzor Válec vysunut B2 zahlásí plné vysunutí válce.

Seznam úloh:

Adresa	Symbol	Komentář
%I 0.1	EMERGENCY OFF	Bezpečnostní tlačítko NC
%I 0.3	S3	Start tlačítko S3 NO
%I 0.4	B1	Senzor bezpečnostní plot uzavřen NO
%I 0.5	B2	Senzor válec plně vysunut NO
%Q 0.0	M0	Vysunutí válce A



8. Programování lisu pro S7-1200

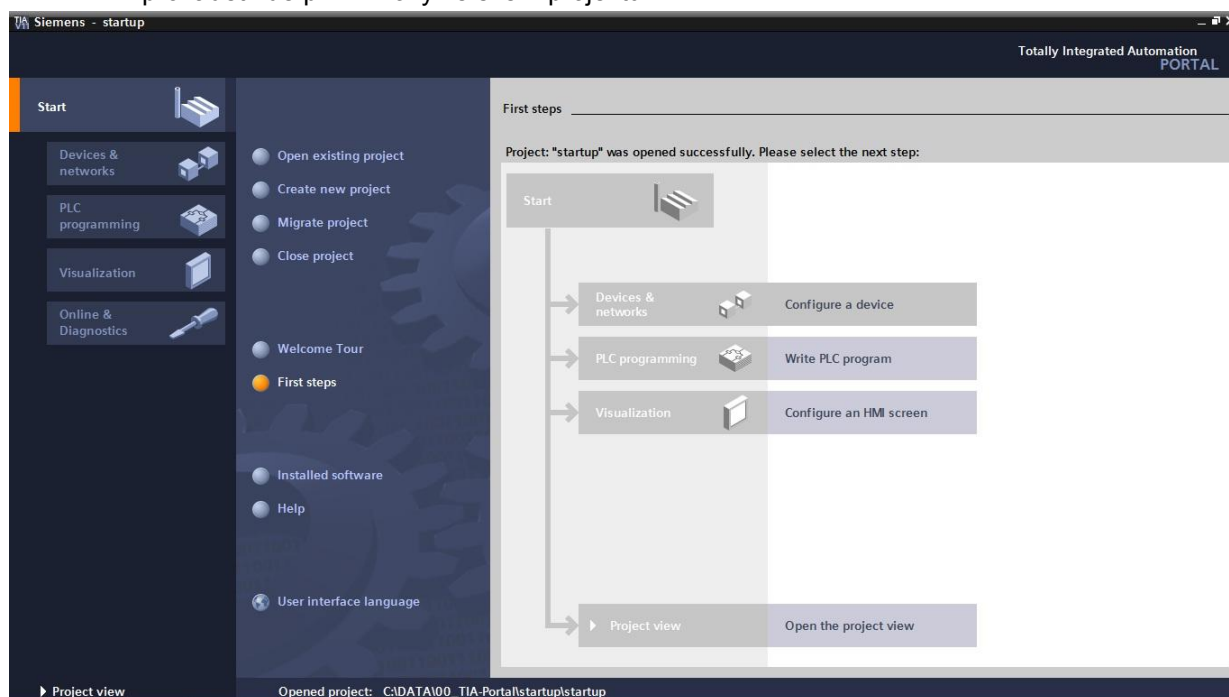
Software ‚**Totally Integrated Automation Portal**‘ spravuje projekty a slouží i pro programování.

Zde, pod jedním společným rozhraním jsou programovány řídící, vizualizační i síťové komponenty. Jsou tu také možnosti online sledování pro monitoring a diagnostiku chyb.

Software ‚**Totally Integrated Architecture Portal**‘ má dvě možnosti zobrazení projektové (Project view) a portálové (portal view).

8.1. Portálové zobrazení - Portal View

Portálové zobrazení vám poskytne pohled na úlohy pro zpracování projektu. Zde se můžete rychle rozhodnout, co chcete dělat a vyvolat si nástroj přímo pro zvolenou úlohu. Pokud je to třeba pro zvolenou úlohu, změní se portal view na Project view automaticky. V Portal view byste měli začínat a provádět zde první kroky ve svém projektu.

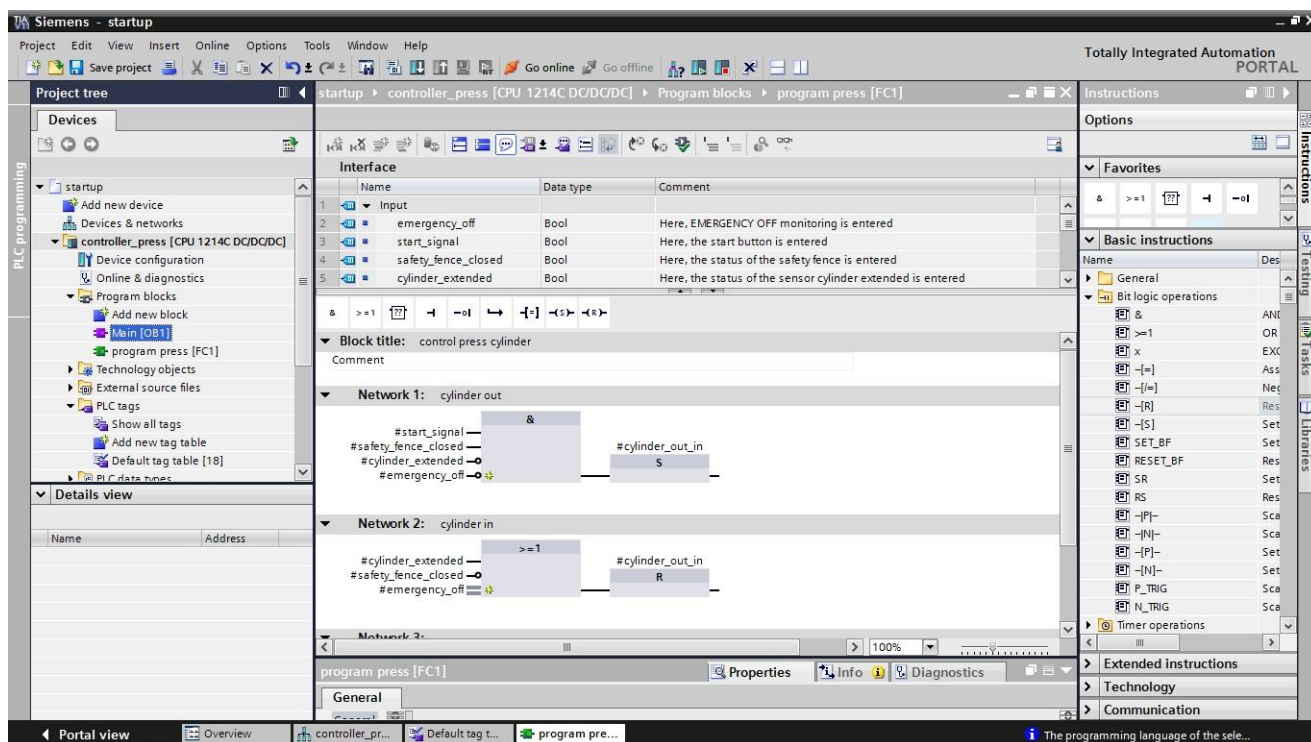


Poznámka: Vlevo dole můžete přeskočit z portal view do Project view

8.2. Projektové zobrazení - Project View

Project view je strukturovaný pohled na všechny části projektu. V zájmu standardu, je panel s menu a s funkcemi umístěn na vrchu. Navigace v projektu se všemi jeho součástmi nalevo a katro úloh – s například instrukcemi a knihovnami napravo.

Pokud je prvek (tady jako příklad blok FC1) vybrán v projektové navigaci, je zobrazen v prostředí okna a může zde být upravován.



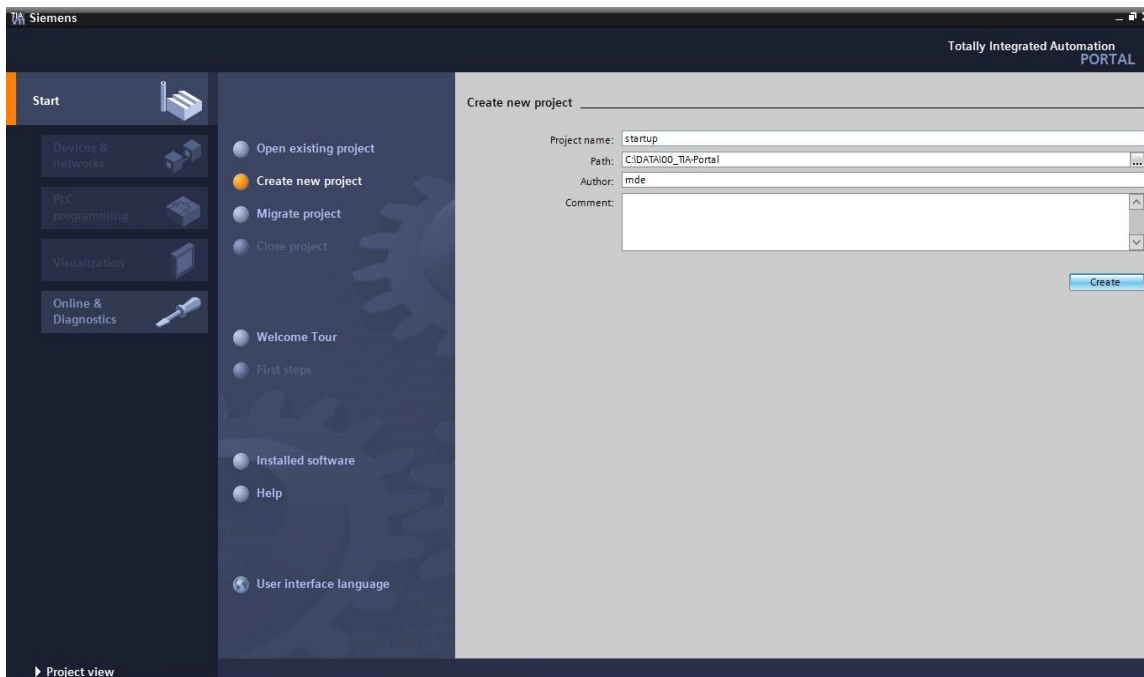
Poznámka: Vlevo dole můžete přeskocit z Project view do portal view.

Následujícími kroky si vytvoříme projekt pro S7-1200 a naprogramujeme ho pro určitou úlohu.

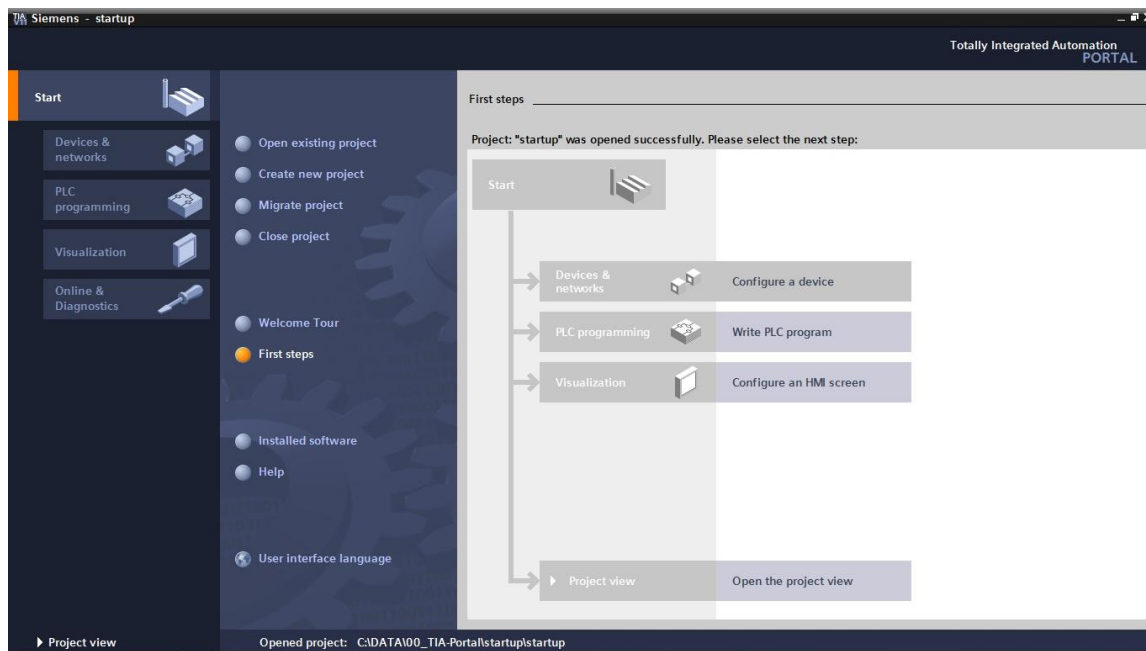
1. Hlavním nástrojem je **‚Totally Integrated Automation Portal‘**, který vyvolám dvojklikem. (* Totally Integrated Automation Portal V11)



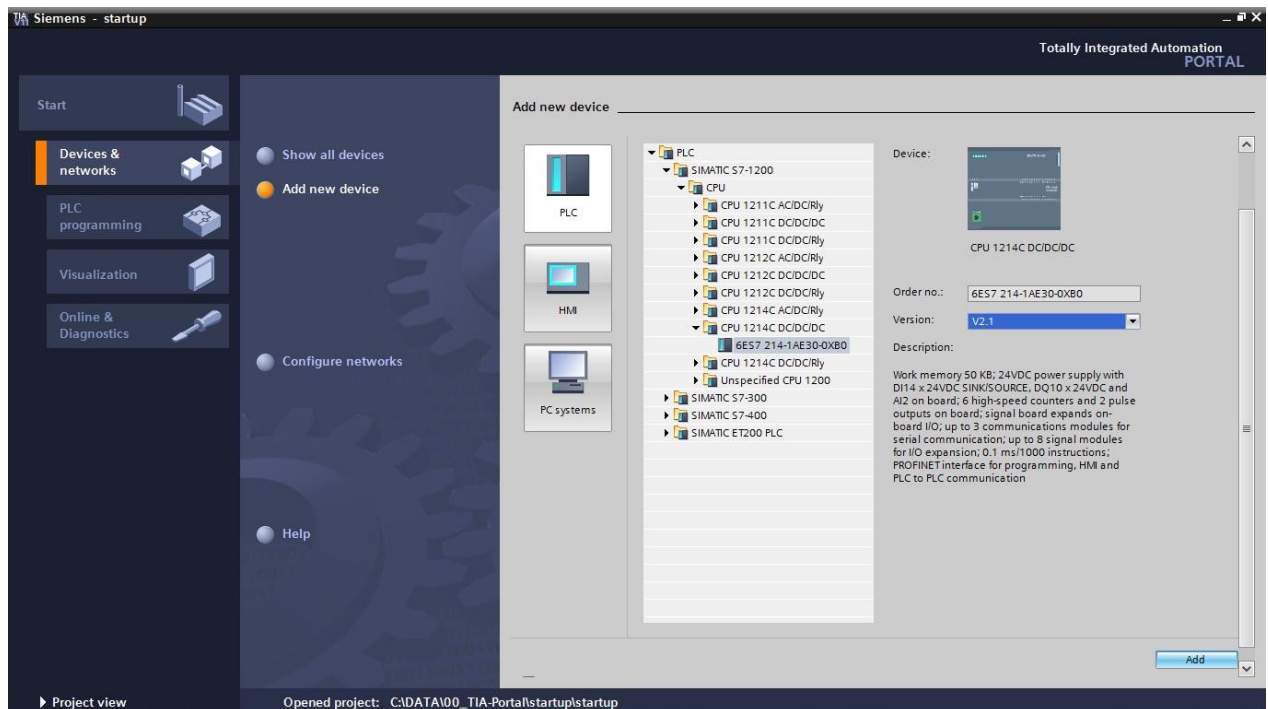
2. Programy pro SIMATIC S7-1200 jsou spravovány v projektech. Takový projekt si teď vytvoříme v portal view. (→ Create new project → startup → Create)



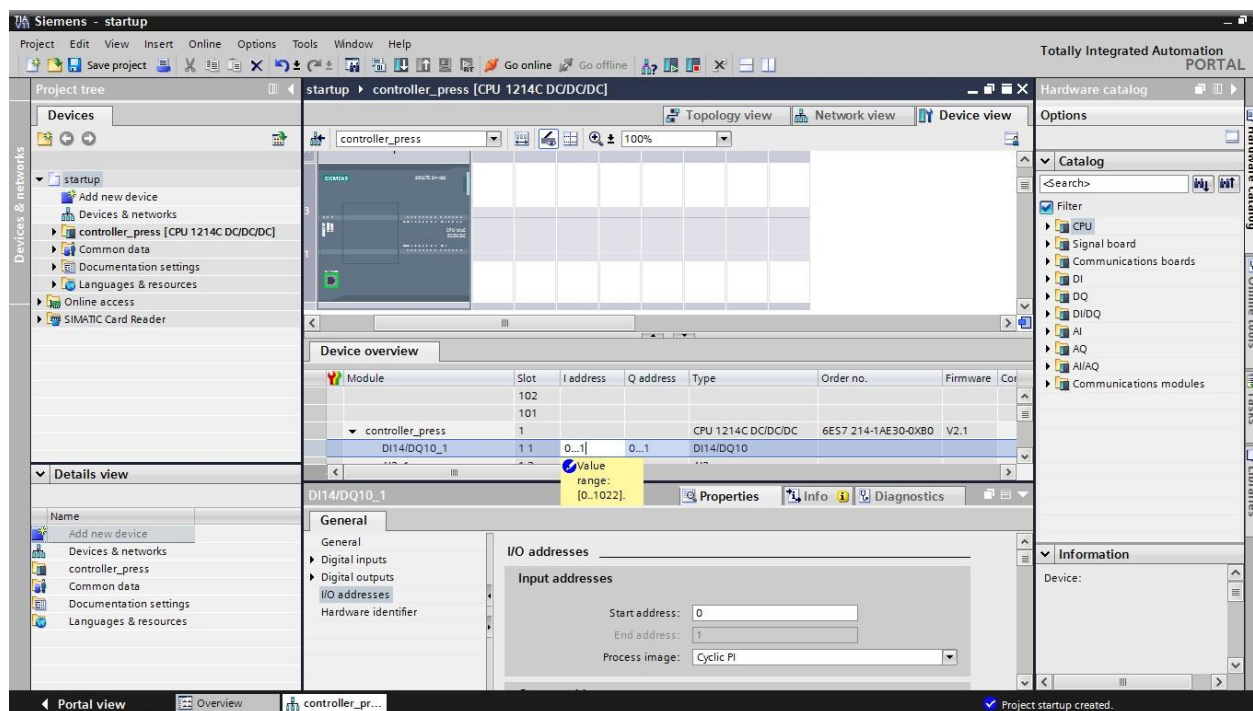
3. Nyní nám TIA portal navrhuje první kroky **‚First steps‘** pro konfiguraci. Nejdříve chceme nakonfigurovat zařízení **‚Configure a device‘** (→ First steps → Configure a device)



4. Potom přidáme nové zařízení '**Add new device**' a dáme mu naše jméno controller press (řízení lisu) '**Device name Controller Press**'. Z katalogu vybereme naše PLC '**CPU1214C**' se shodným objednacím číslem (→ Add new device → Controller press → CPU1214C → 6ES7 → Insert)

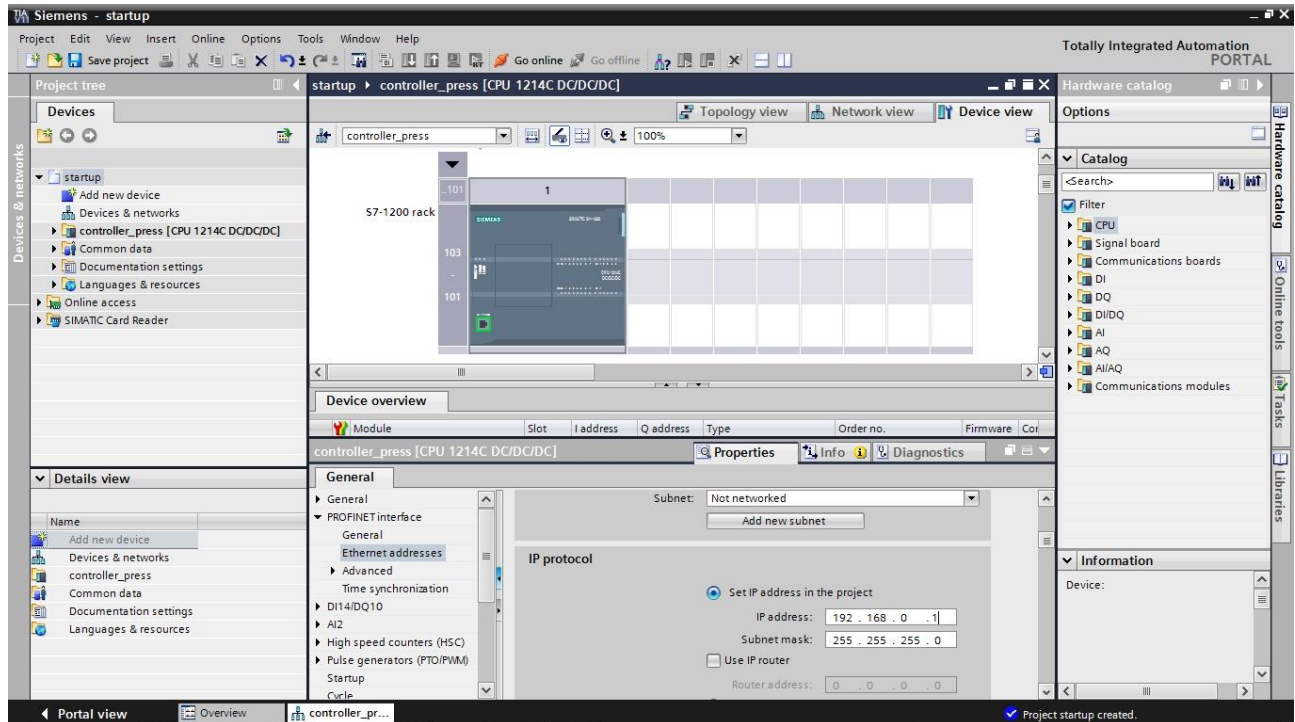


- Nyní se software sám přepne do project view s otevřenou hardware konfigurací. Zde můžeme přidat další moduly z katalogu hardwaru na pravou stranu CPU. V **'Device overview'** můžeme nastavit adresy vstupů a výstupů. Adresy integrovaných vstupů CPU, jsou od %I0.0 do %I1.5 a integrované výstupy mají adresy od %Q0.0 do %Q1.1 (→ Device overview → DI14/DO10 → 0...1)



6. Aby software později přistoupil na správné CPU musíme nastavit správnou IP adresu a masku podsítě.
(→ Properties → General → PROFINET interface → IP address: 192.168.0.1 → Subnet screen form: 255.255.255.0)

(referuje na kapitolu 3 pro nastavení programovacího rozhraní)

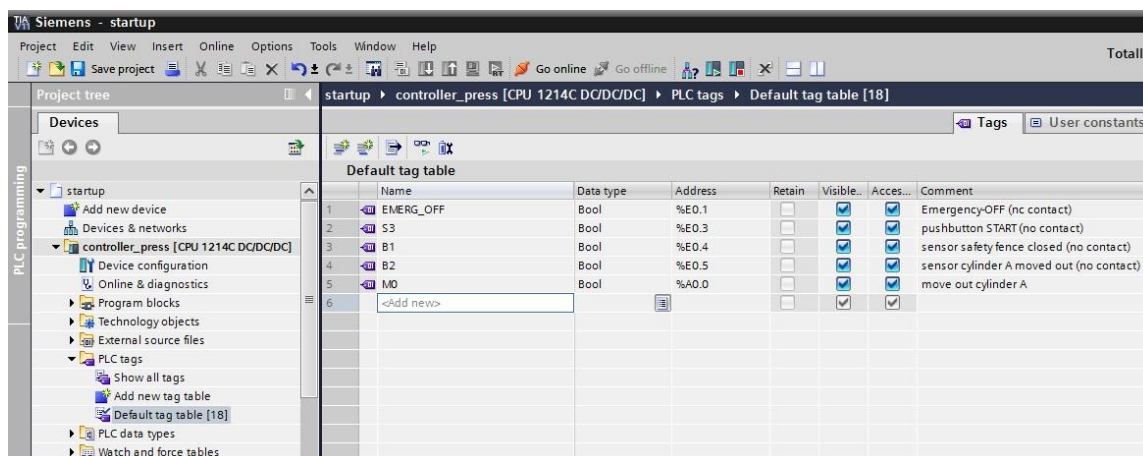


7. Protože při moderním programování, nepoužíváme absolutní adresy, ale tagy. Musíme si specifikovat globální PLC tagy (**global PLC tags**).

Globální PLC tagy jsou jména a komentáři pro ty vstupy a výstupy, které využijeme v programu. Později, během programování globální PLC tagy můžeme vyvolat podle jejich jmen. Všechny tyto globální tagy můžeme využít v celém programu ve všech blocích.

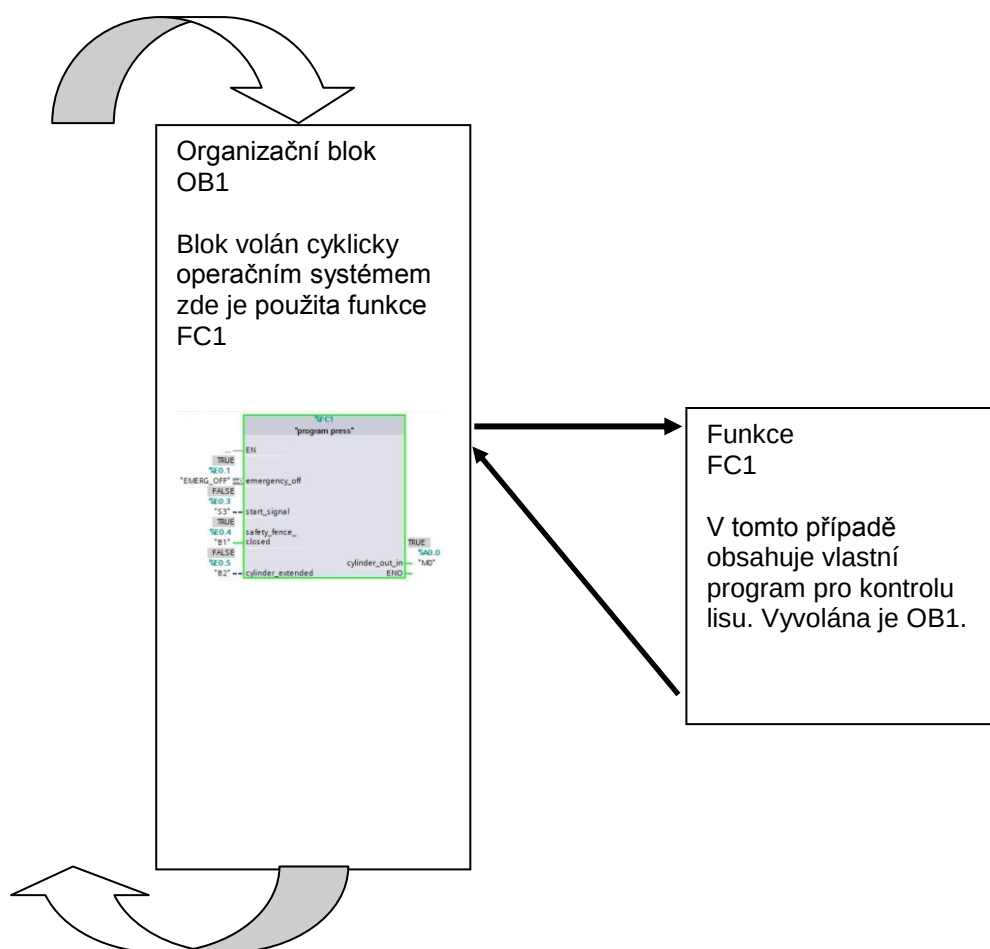
Nejdříve vybereme v projektové navigaci , **Controller Press[CPU1214C DC/DC/DC]**‘ a poté ,**PLC tags**‘. Dvojklikem otevřeme ,**Default tag table**‘ tak jak vidíme níže, zadáme vstupy a výstupy.

(→ Controller Press[CPU1214C DC/DC/DC] → PLC tags → Default tag table)

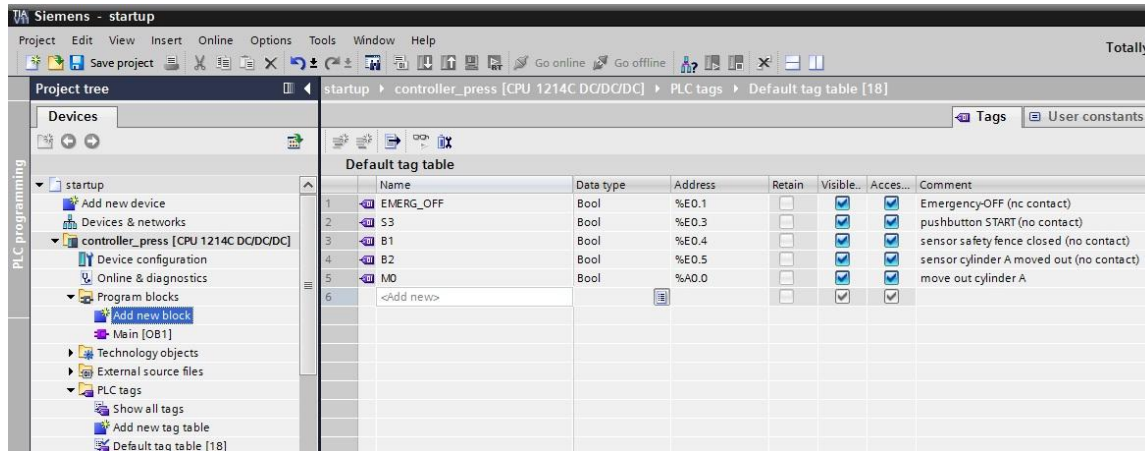


8. Programová sekvence je napsána v blocích. V rámci standardu, organizační blok OB1 je už založen. Reprezentuje rozhraní do operačního systému CPU a je volán automaticky. Zpracováván je cyklicky. Z tohoto organizačního bloku můžeme volat další bloky pro strukturální programování, například funkci FC1. Účelem je rozsekat velkou úlohu na malé podúlohy, které můžou být vyřešeny jednodušeji a lépe testována jejich funkcionalita.

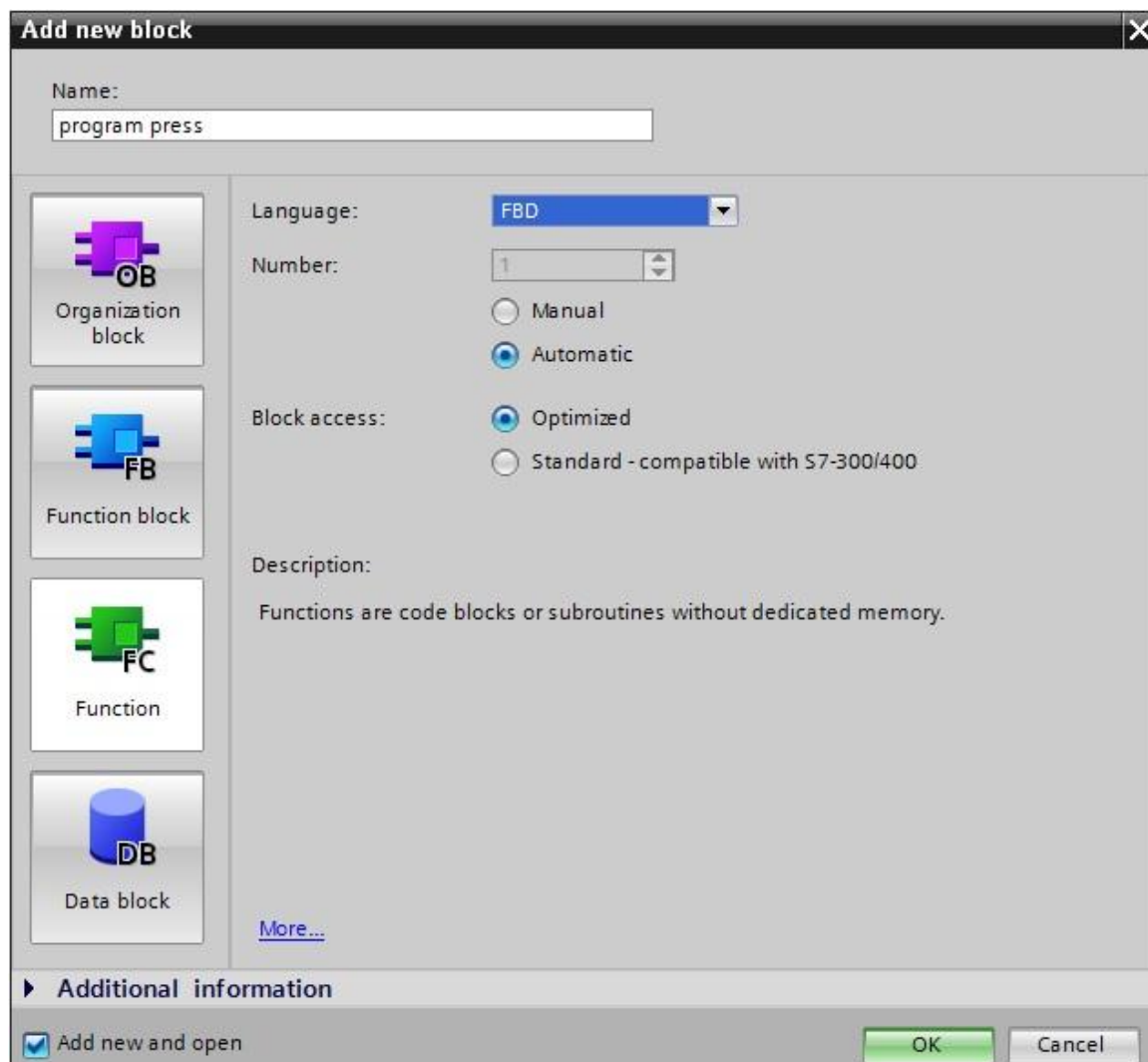
Příklad struktury programu:



9. Pro vytvoření funkce FC1, nejdříve v projektové navigaci zvolíme '**Controller Press[CPU1214C DC/DC/DC]**' poté '**Program blocks**'. Dvojklik na '**Add new block**'
(→ Controller Press[CPU1214C DC/DC/DC] → Program blocks → Add new block)



10. Vybereme '**Function (FC)**' A přidělíme mu jméno Kontrola lisu '**Program press**'. Jako programovací jazyk zvolíme blokové schéma '**FBD**'. Číslování probíhá automaticky. Vzhledem k tomu, že je FC1 později volána jménem, číslo již není tak důležité. Potvrdíme stisknutím '**OK**'. (→ Function (FC) → Program Press → FBD → OK)



11. Blok '**Program Press[FC1]**' se otevře automaticky. Nicméně, než můžeme začít psát program musíme deklarovat blokové rozhraní bloku. Poté co deklaruujeme rozhraní můžeme začít vytvářet lokální proměnné jen pro tento blok.

proměnné se rozdělují do dvou skupin.

- Blokové parametry generující blokové rozhraní pro volání programu.

Typ	Jméno	Funkce	Dostupnost
Vstupní parametr	Input	Parametr, jehož hodnoty blok čte.	Functions, function blocks a některé typy organizačních bloků.
Výstupní parametr	Output	Parametr, jehož hodnoty blok zapisuje.	Functions a function blocks
InOut parameter	InOut	Parametr jehož hodnotu blok čte, když je vyvolán a po zpracování jí zapíše do stejného parametru.	Functions a function blocks

- Lokální data využitá pro uložení okamžitých výsledků.

Type	Name	Function	Available in
Dočasná lokální data.	Temp	Proměnná využitá pro uložení dočasných výsledků. Data se udržují jen po dobu jednoho cyklu.	Functions, function blocks a organization blocks
Statická lokální data	Static	Proměnná využitá pro ukládání statických okamžitých výsledků v instanci data bloku. Data se udržují dokud nejsou přepsána novými i po několik cyklů.	Function blocks

12. Při deklaraci lokálních proměnných budeme v našem příkladu potřebovat následující.

Input:

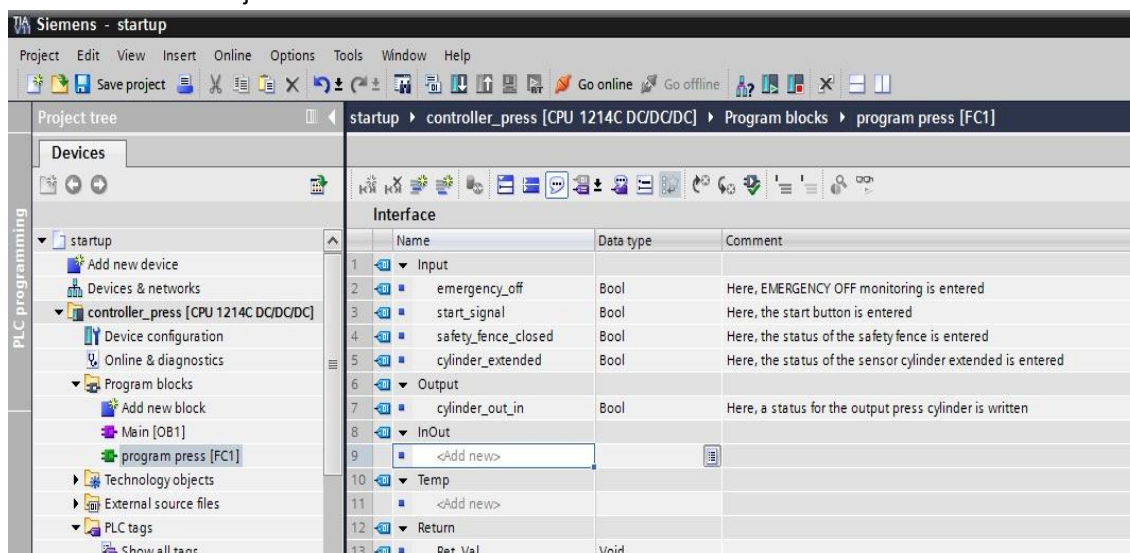
emergency_off	EMERGENCY OFF funkce je přidána
start_signal	Přidáváme tlačítko start
safety_fence_closed	Přidáme status bezpečnostního plotu
cylinder_extended	Přidáme status lisovacího válce

Output:

cylinder_out_in	Zde je zapsán status lisovacího válce
-----------------	---------------------------------------

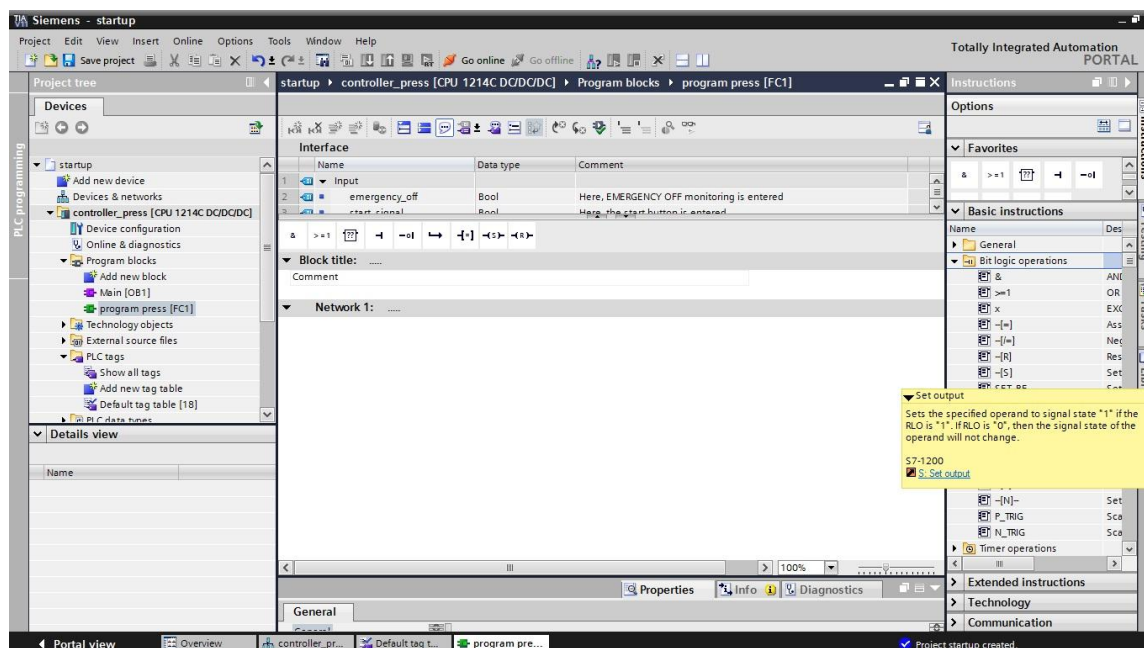
Všechny proměnné v tomto příkladu jsou typu 'Bool' to znamená, že jsou jen ve dvou stavech '0' (false) nebo '1' (true).

Pro jednodušší použití, všechny lokální proměnné píšeme malými písmeny a patřičně je komentujeme.



13. Po deklaraci lokálních proměnných můžeme začít se samotným programováním. Pro lepší přehled, máme program rozdělen do sítí '**network**'. Novou síť přidáme kliknutím na symbol  '**Insert network**'. Jako samotný blok každá ze sítí by měla být popsána. Pokud je pro popis potřeba delší text, můžeme vložit komentář '**Comment**' (→ )

Pro naše řešení potřebujeme nastavit výstup '**S**'. Ten najdeme v '**Instructions**' ve složce '**Bit combinations**'. Pokud na objekt najedete myší, zobrazí se vám o něm detailní informace a popis. (→ Instructions → Bit combination → S)



14. Pokud zvýrazníte objekt a zmáčknete klávesu „F1“ otevře se vám na pravé straně okno s nápovědou. (→ F1)

S: Set output



Description

You can use the "Set output" instruction to reset the signal state of a specified operand to "1".

The instruction is only executed if the result of logic operation (RLO) at the box input is "1". If the box input has the signal state "1", the specified operand is set to "1". If there is an RLO of "0" at the box input, the signal state of the specified operand remains unchanged.

Executing the instruction does not influence the RLO. The RLO at the box input is transferred directly to the box output.

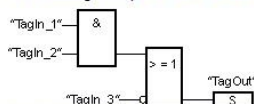
Parameters

The following table shows the parameters of the "Set output" instruction:

Parameters	Declaration	Data type	Memory area	Description
<Operand>	Output	BOOL	I, Q, M, D, L	Operand that is set when RLO = "1".

Example

The following example shows how the instruction works:

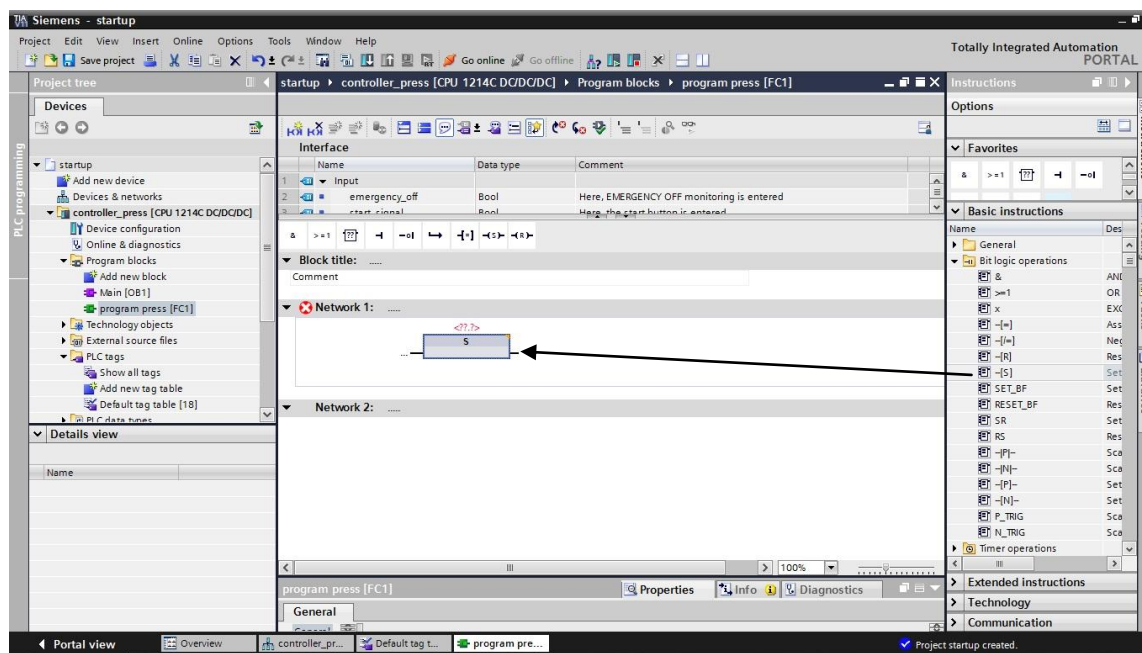


The operand "TagOut" is reset when one of the following conditions is fulfilled:

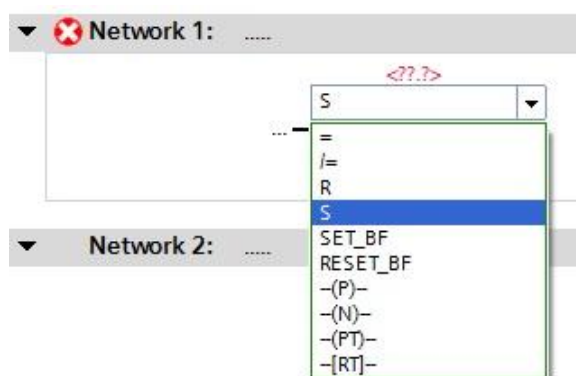
- The operands "TagIn_1" and "TagIn_2" have signal state "1".
- The operand "TagIn_3" has the signal state "0".

Poznámka: Zde jsou zobrazeny rozsáhlé informace o objektu S (set output) o jeho funkci a zapojení.

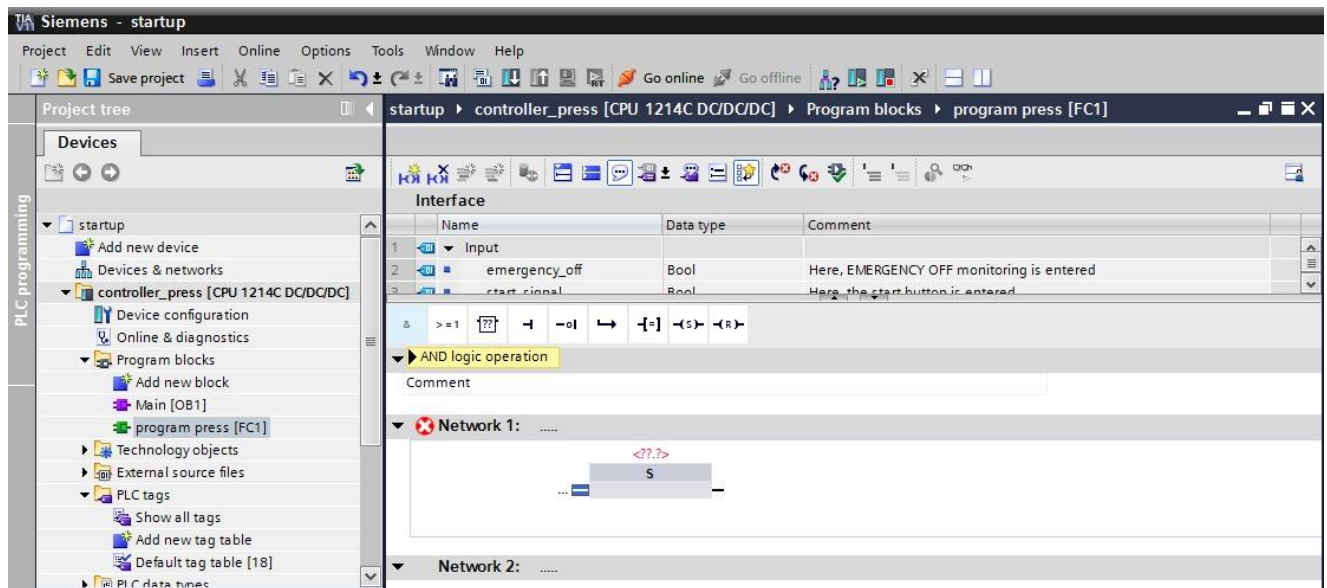
15. Nyní tažením myši přeneseme objekt **S** do Network 1. (→ S)



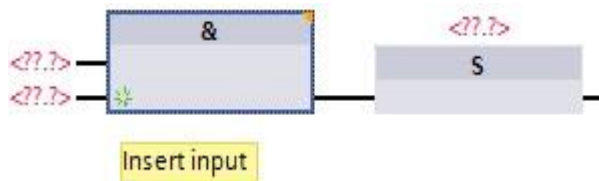
Poznámka: Kliknutím na oranžový roh, můžeme změnit funkci bloku výběrem z menu.



16. Nyní, na levé straně bloku S dvakrát klikneme na  AND v oblíbených. (→ left input → Favorites →  AND)

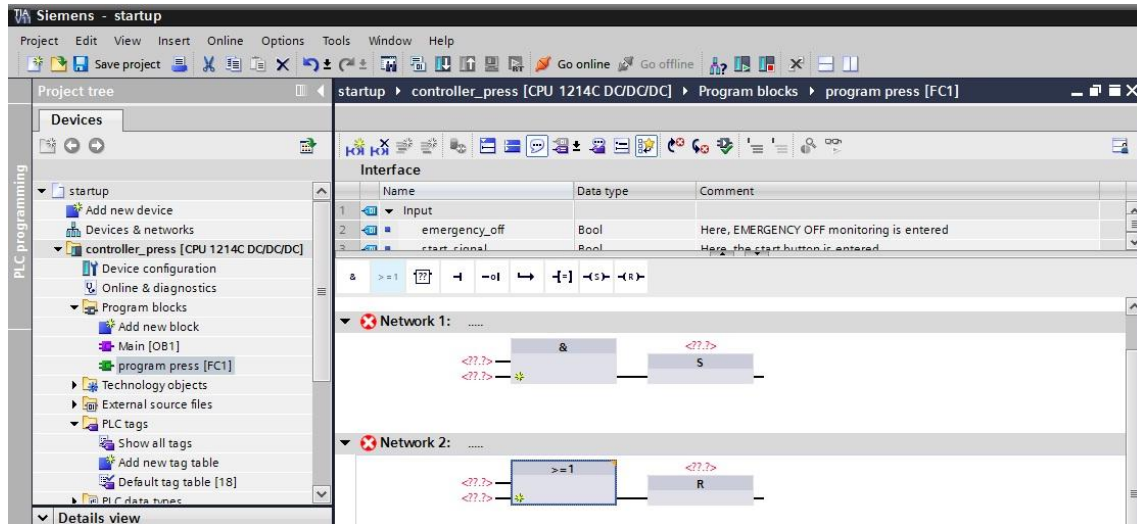


Poznámka: Kliknutím na žlutou hvězdu vlevo dole můžeme přidat více vstupů. Kliknutím na oranžový roh, můžeme změnit funkci bloku.

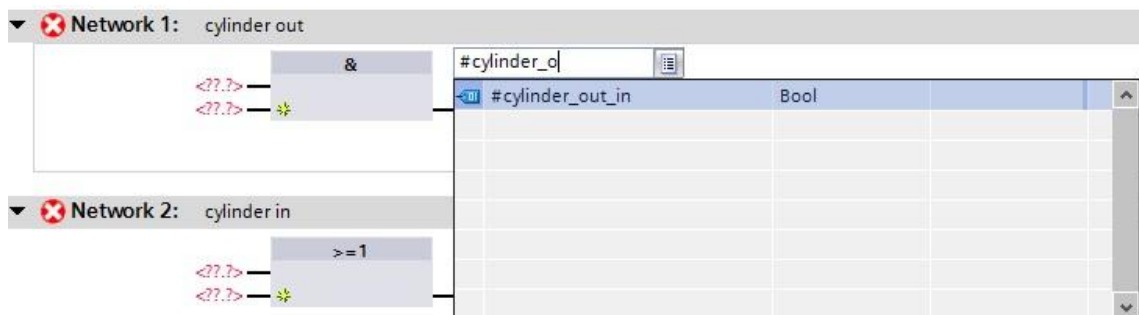


17. Stejnou cestou umístíme do **Network 2** funkci  OR před **R** jako Reset output.

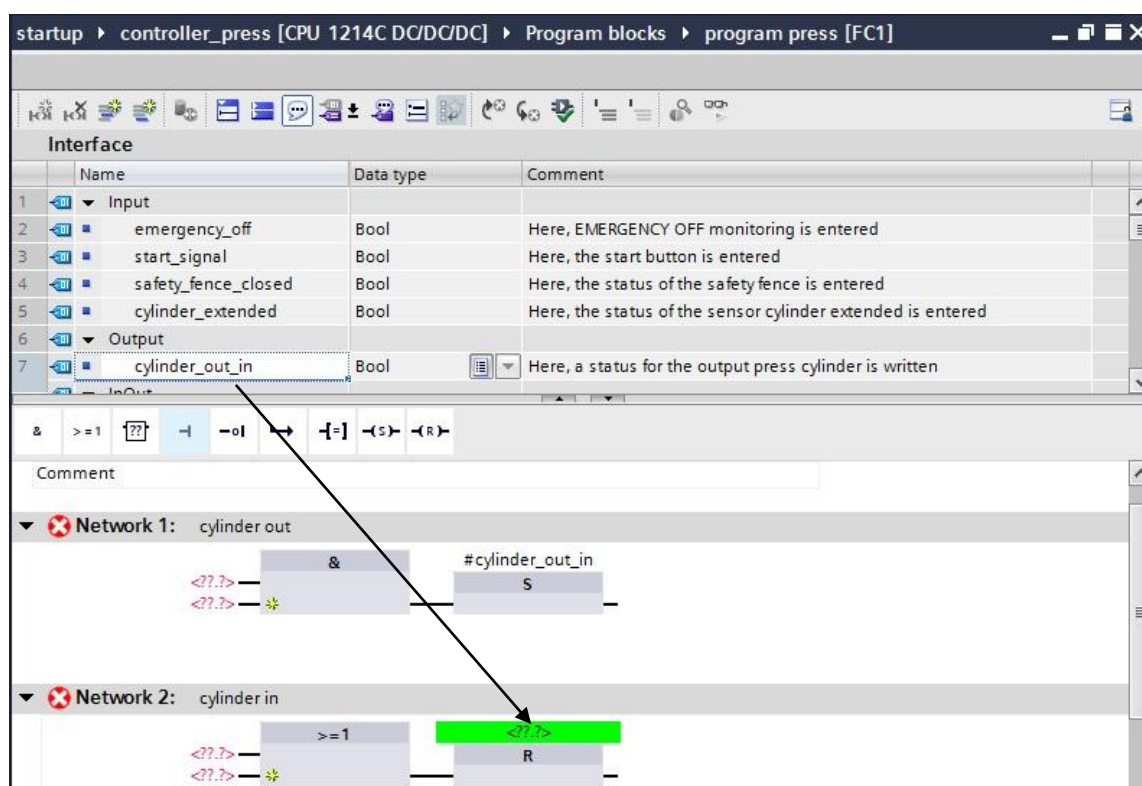
(→ R →  OR)



18. Nyní přidáme lokální proměnné. Stačí začít psát jméno proměnné do pole a pak vybrat z menu. Lokální proměnné jsou vždy označené symbolem **#** před svým jménem (→ #cylinder in_out)



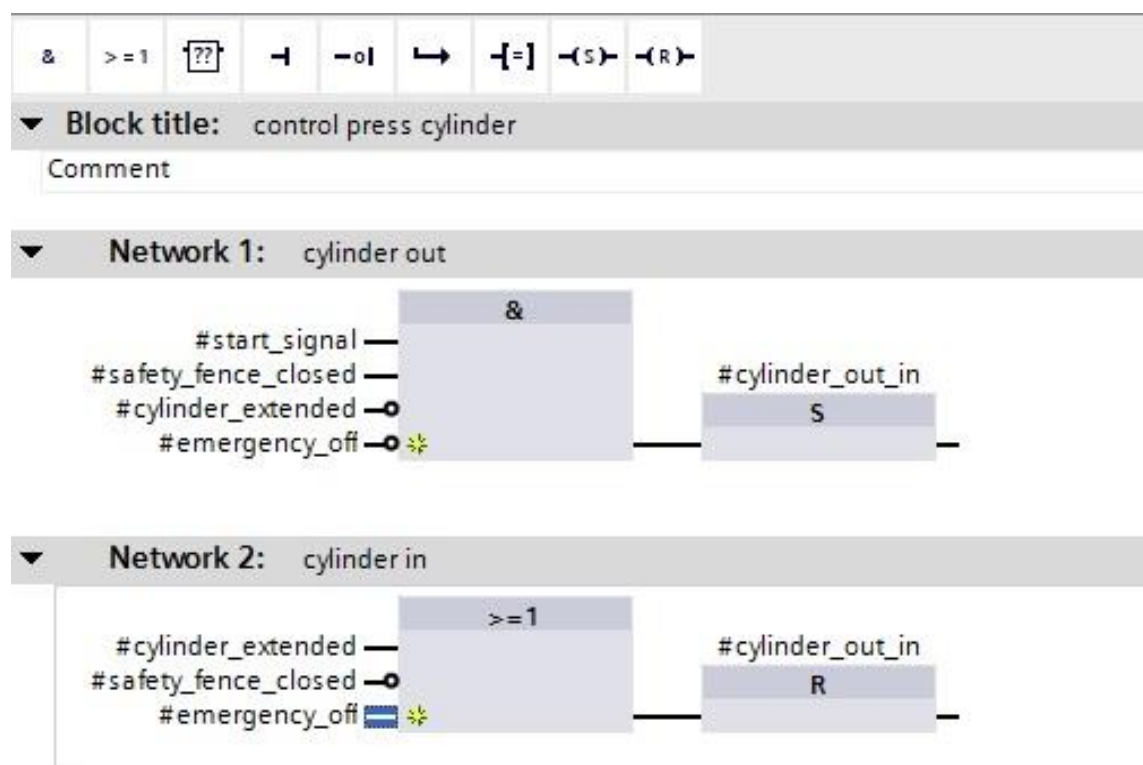
Lokální proměnné můžeme také přidat tahem myši z rozhraní.



19. Stejně přidáme všechny proměnné. V blocích AND a OR musíme přidat více vstupů. To uděláme kliknutím na žlutou hvězdu v levém dolním rohu a výběrem přidat vstup '**Add input**' (→ Add input)

20. Pokud má mít vstup převrácenou logiku, klikneme na  nebo jednoduše přetáhneme symbol  z oblíbených na vstup.

Program ve funkčním blokovém diagramu (FBD):

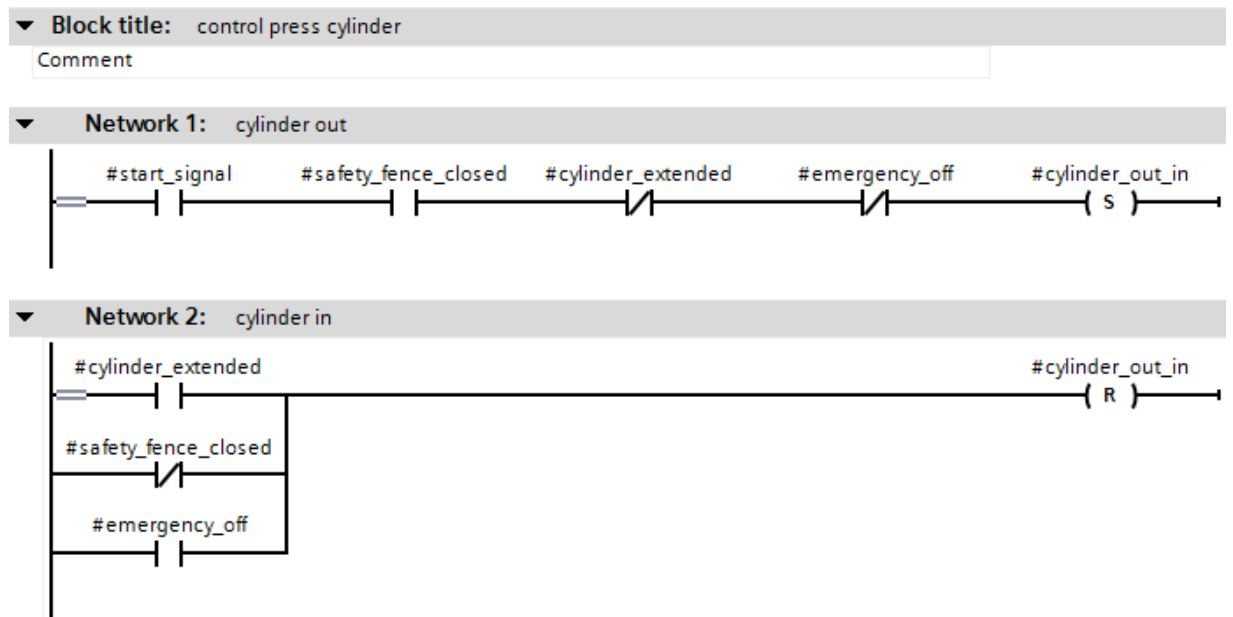


Popis funkce FC bloku

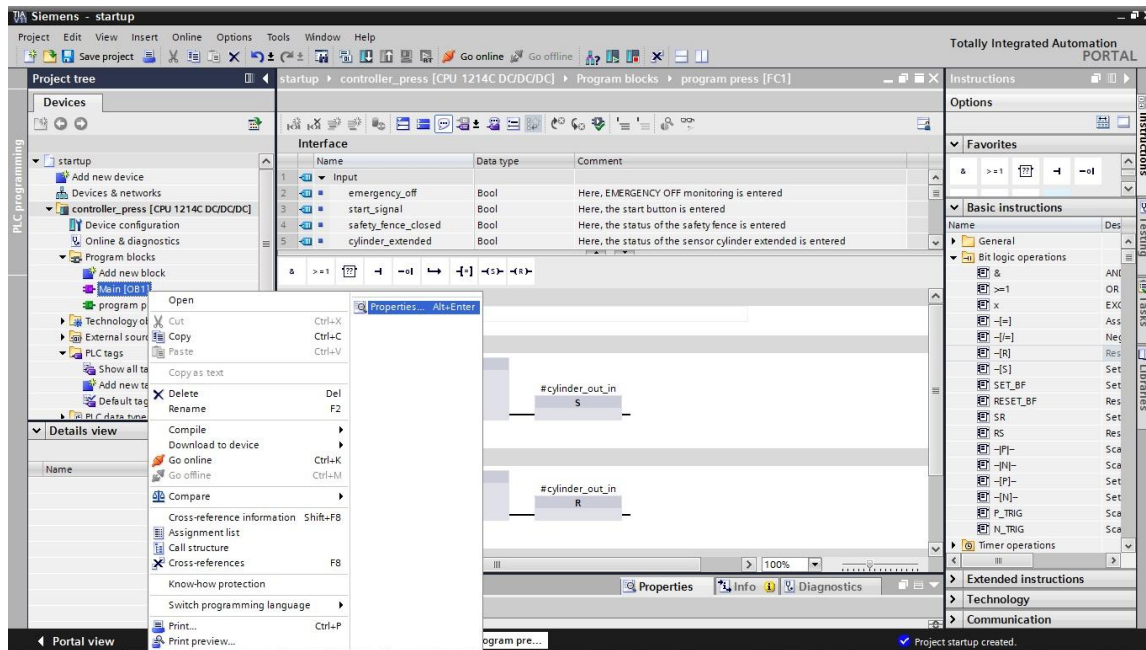
Píst má být vysunutý když je stisknuté tlačítko start **and** zavřený bezpečnostní plot **and** píst **není** vysunutý **and** bezpečnostní tlačítko **není** zmáčknuté.

Píst má být zasunut pokud je píst vysunutý **or** **není** zavřený bezpečnostní plot **or** bezpečnostní tlačítko je zmáčknuté.

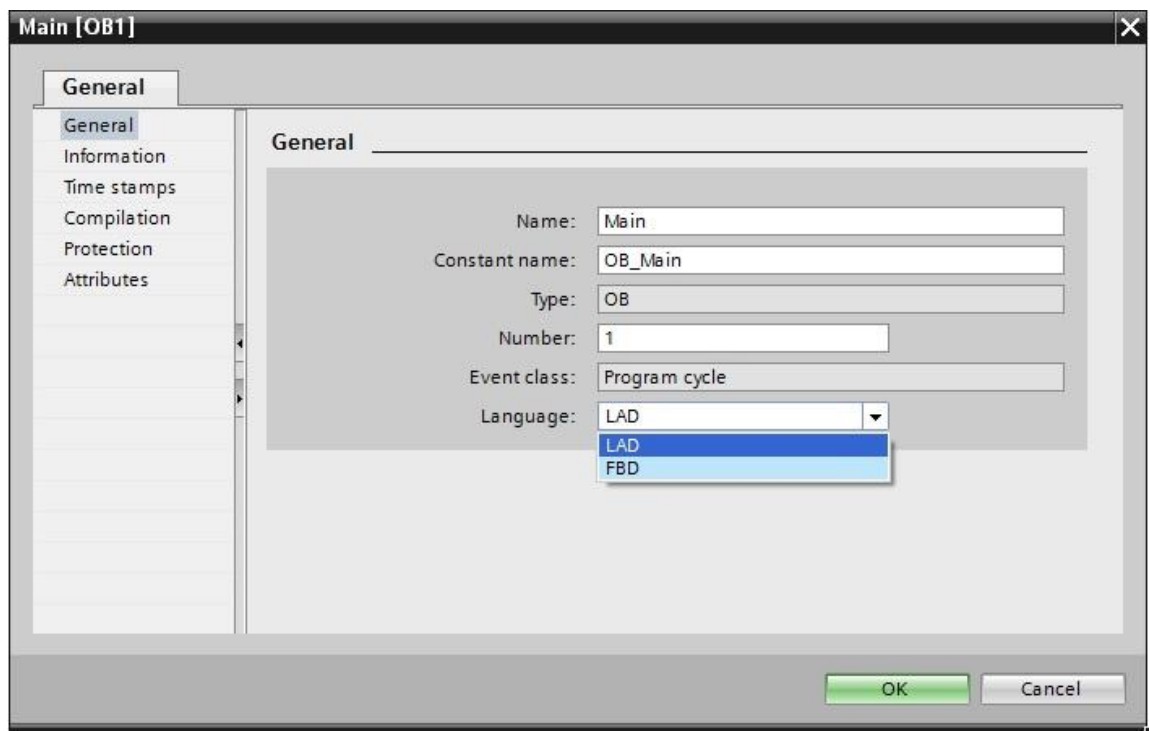
Program v žebříkovém diagramu (LAD):



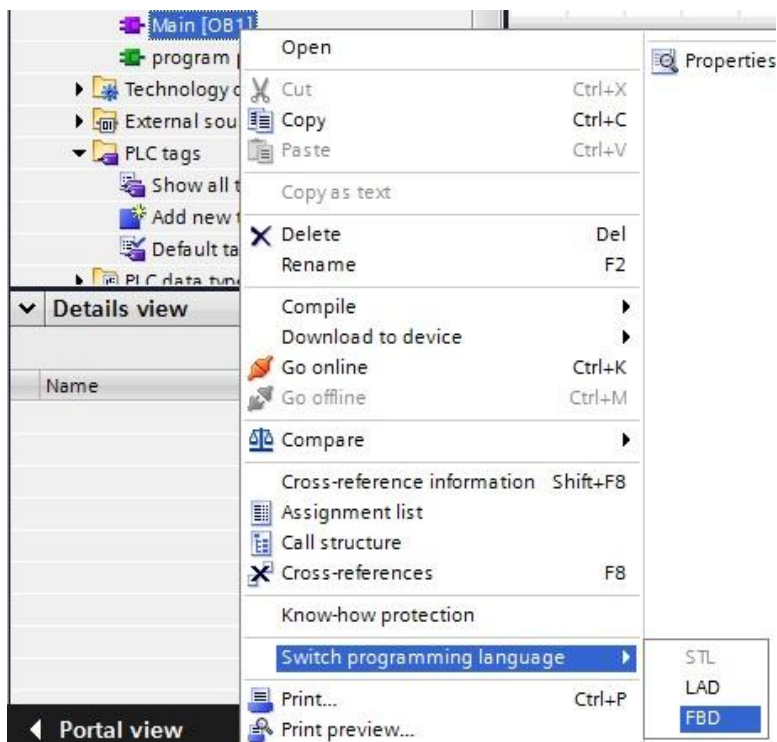
21. Dále zvolíme vlastnosti '**Properties**' bloku '**Main[OB1]**'. Můžeme upravit vlastnosti bloku (→ Properties → Main[OB1])



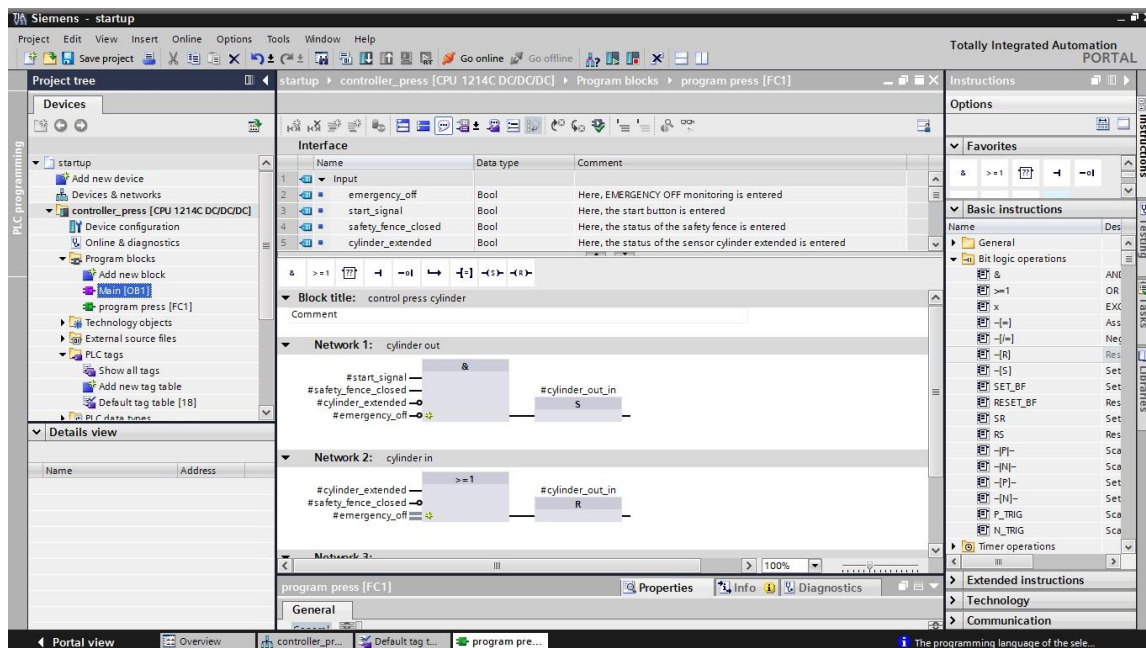
22. Ve vlastnostech vybereme programovací jazyk-'**Language**' funkční blokový diagram '**FBD**'. (→ FBD → OK)



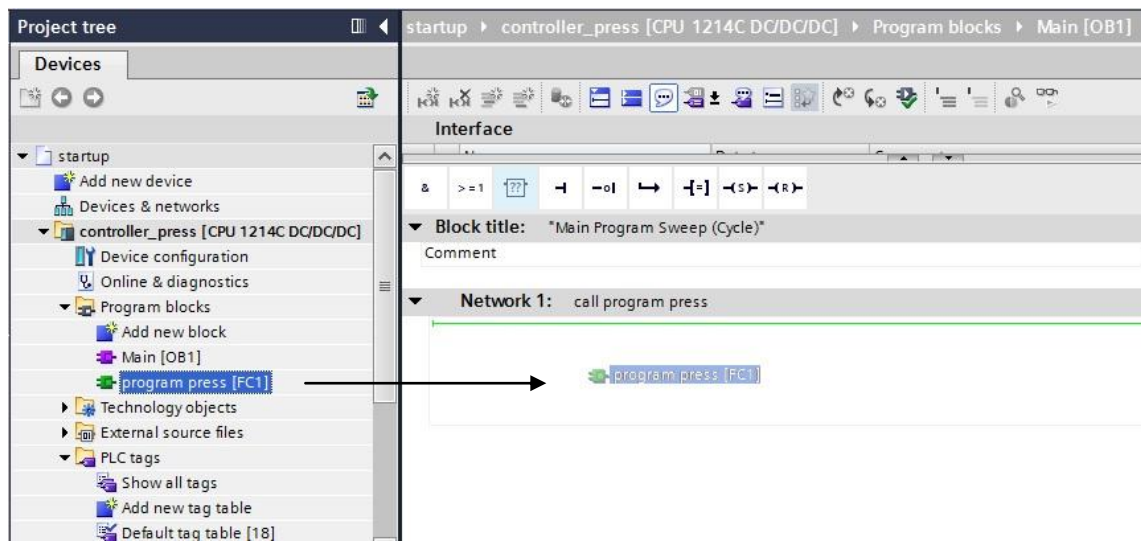
Je také možné změnit programovací jazyk - **Switch programming language**.



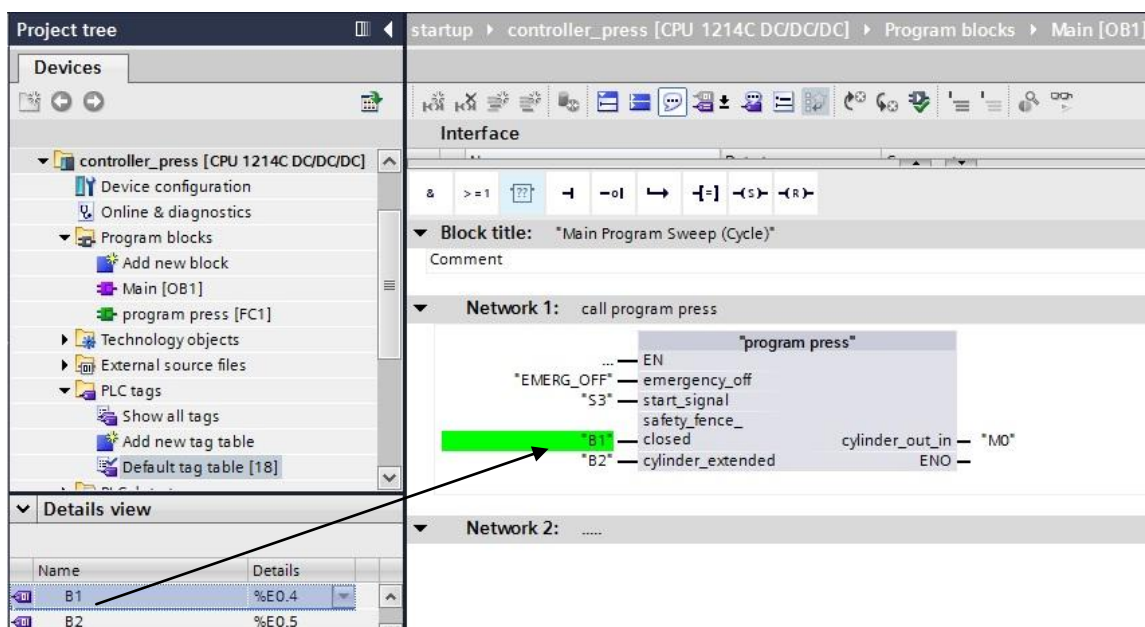
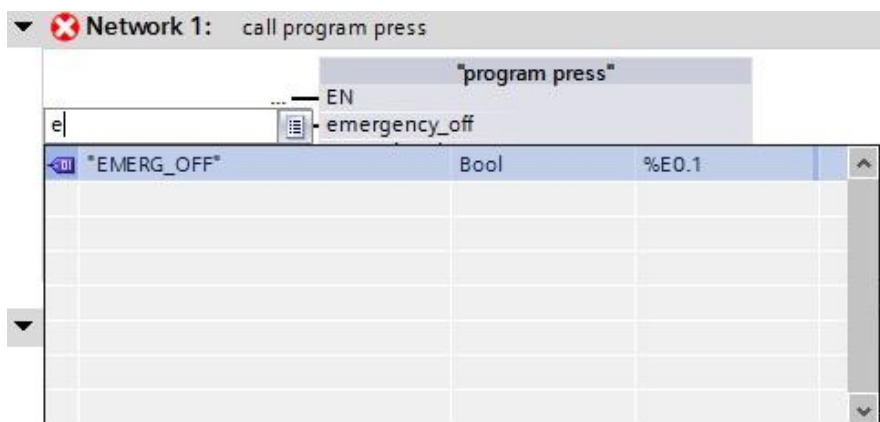
23. Jak již bylo zmíněno, blok 'Program press' musí být vyvolán z bloku 'Main[OB1]' otevřeme ho dvojklikem. Pokud tak neuděláme, nebude blok vůbec proveden. (→ Main[OB1])



24. Blok **"Program Press"** může být jednoduše přetažen myší do Network 1 v bloku MAIN[OB1].
Nezapomeneme ani zde síť patřičně pojmenovat nebo okomentovat.(→ Program Press)



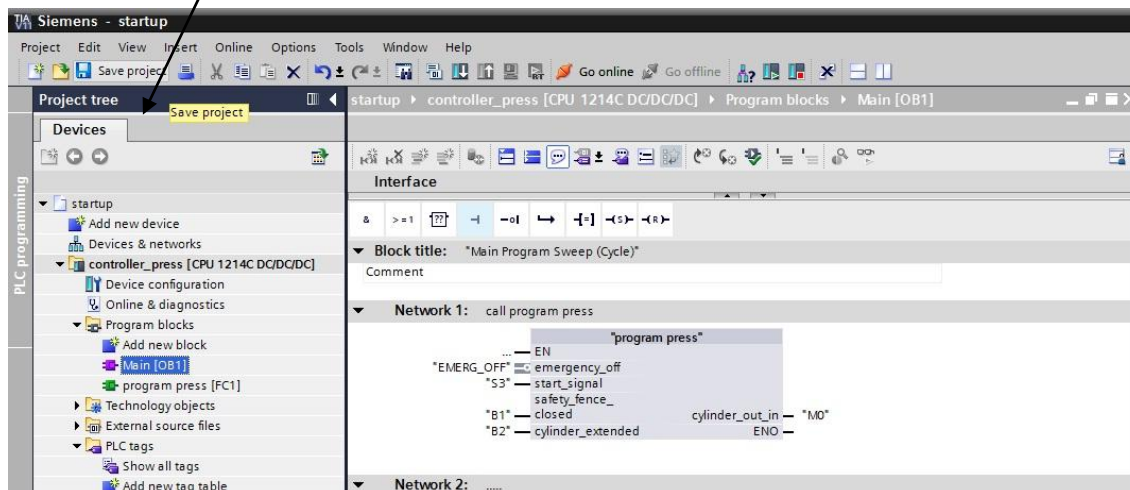
25. V dalším kroku napojíme rozhraní bloku „Program press“ na globální PLC proměnné. Opět stačí začít psát jméno proměnné a pak vybrat ze seznamu. (→ "EMERGENCY OFF") nebo vybrat tabulku tagů a poté je přiřadit tažením myši.



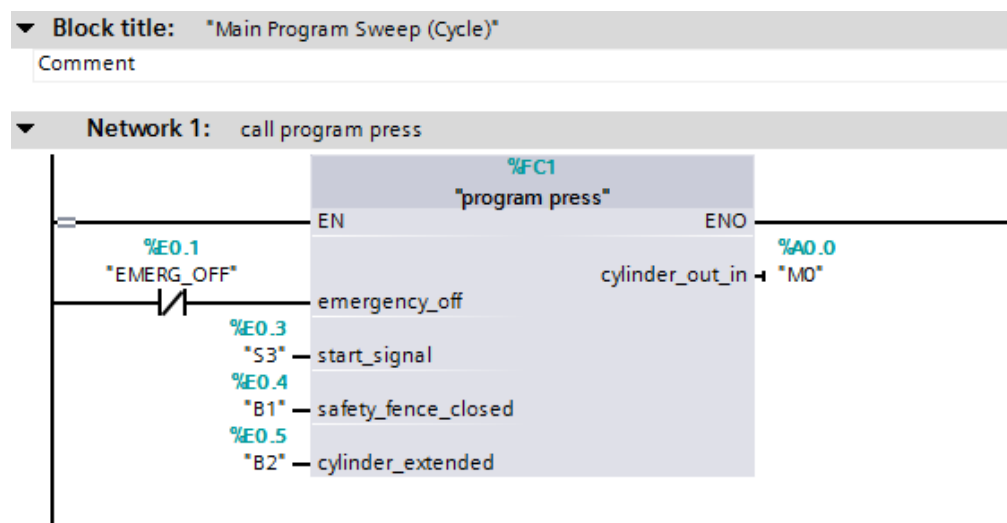
Poznámka: EMERGENCY STOP je rozpojovač kontaktu a z toho důvodu musí být negován. Tzn. Pokud je stisknut na vstupu není signál.

26. Uložíme projekt kliknutím na  Save project (→  Save project)

Program ve funkčním blokovém diagramu (FBD):

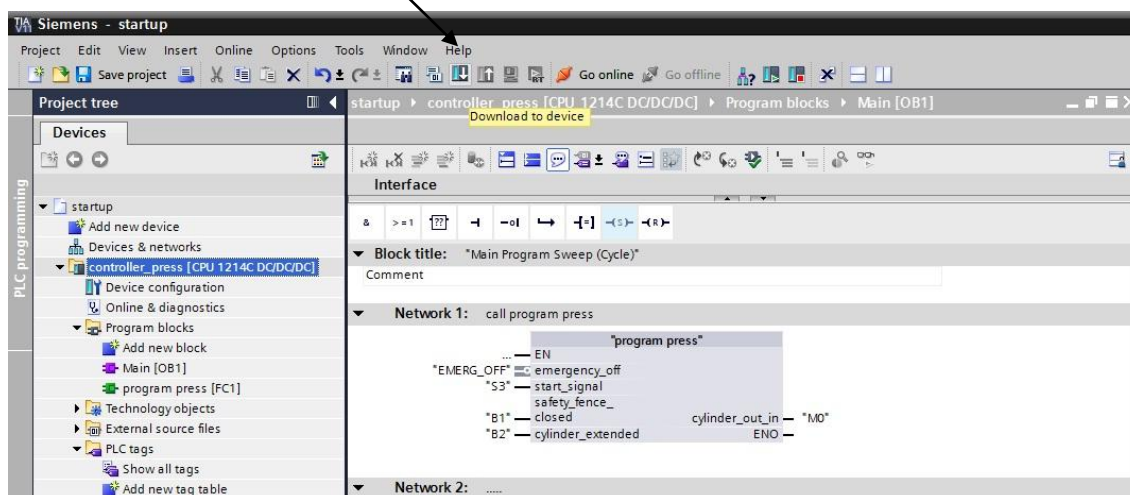


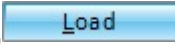
Program v žebříkovém diagramu (LAD):

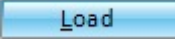


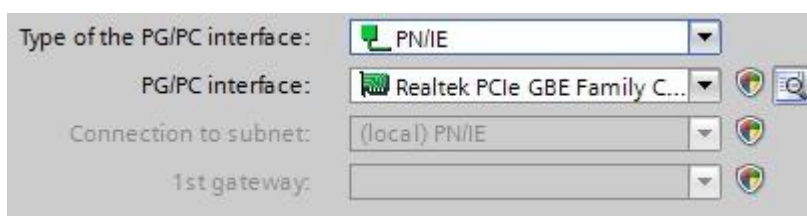
27. Pro nahrání programu do CPU zvýrazníme složku '**Controller Press**' a klikneme na symbol  Load to device. (→ Controller Press → )

Program (FBD):

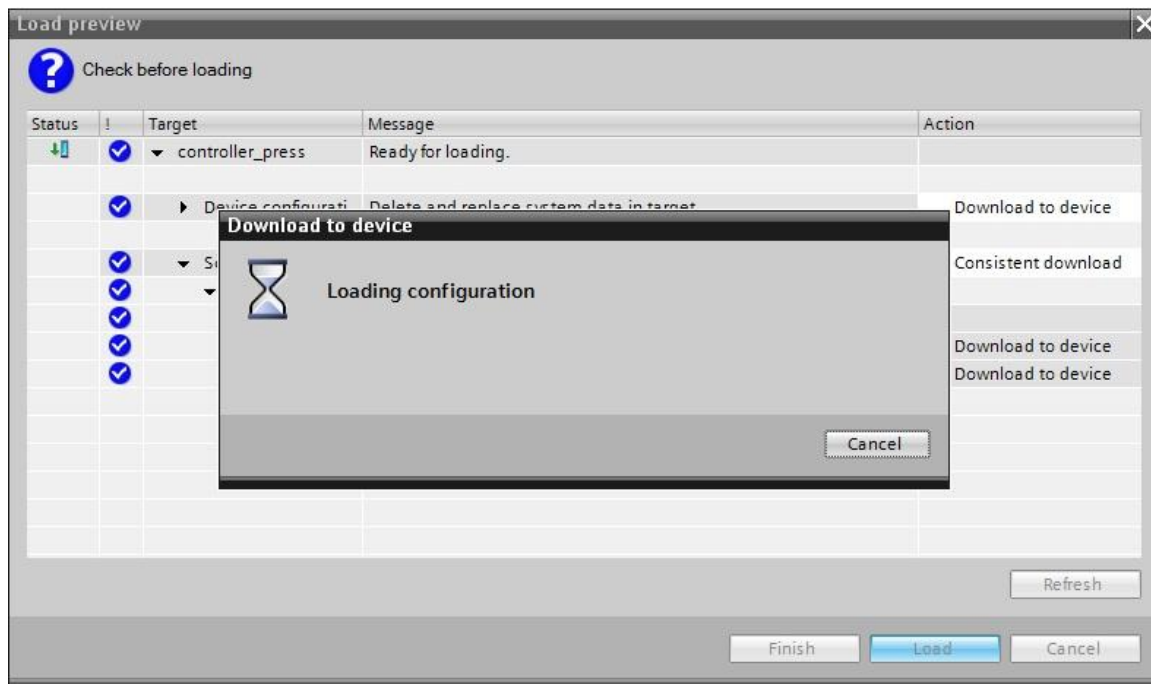


28. Vybereme "**PN/IE**" jako rozhraní mezi CPU a PG/PC a poté vybranou kartu pro komunikaci s CPU. Po "**Update**" dostupných zařízení byste měli vidět své CPU s adresou 192.168.0.1 a zvolit ho jako cílové zařízení klik na .

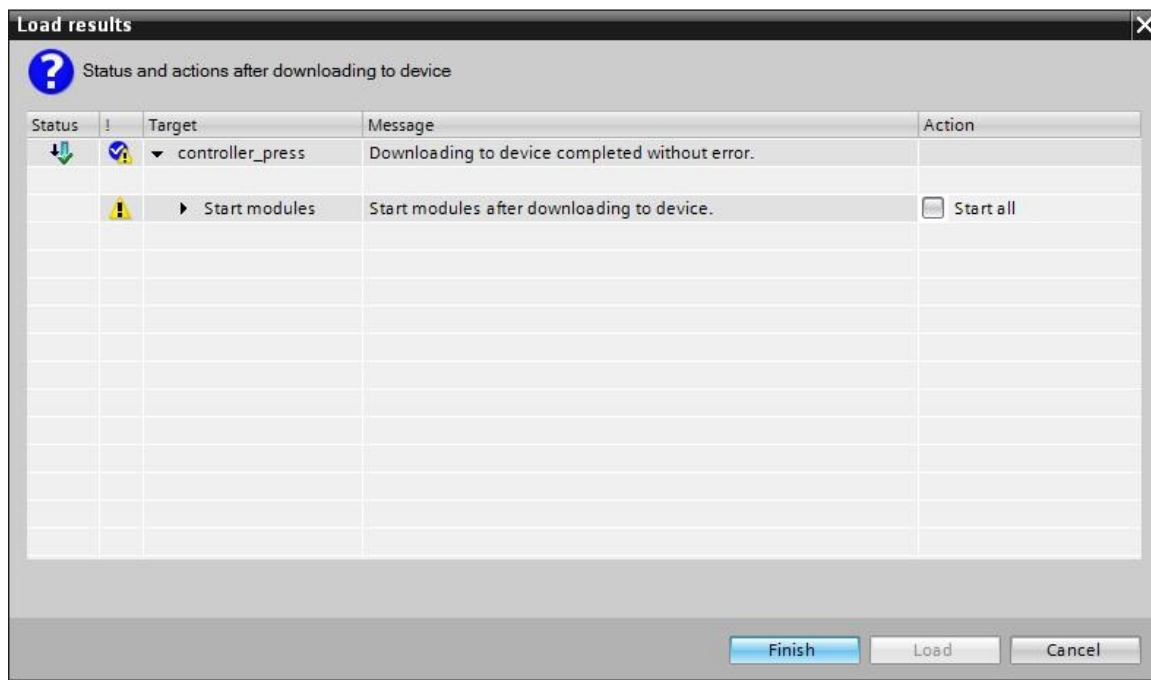
(→ Type of PG/PC interface: PN/IE → PG/PC interface: → Update → )



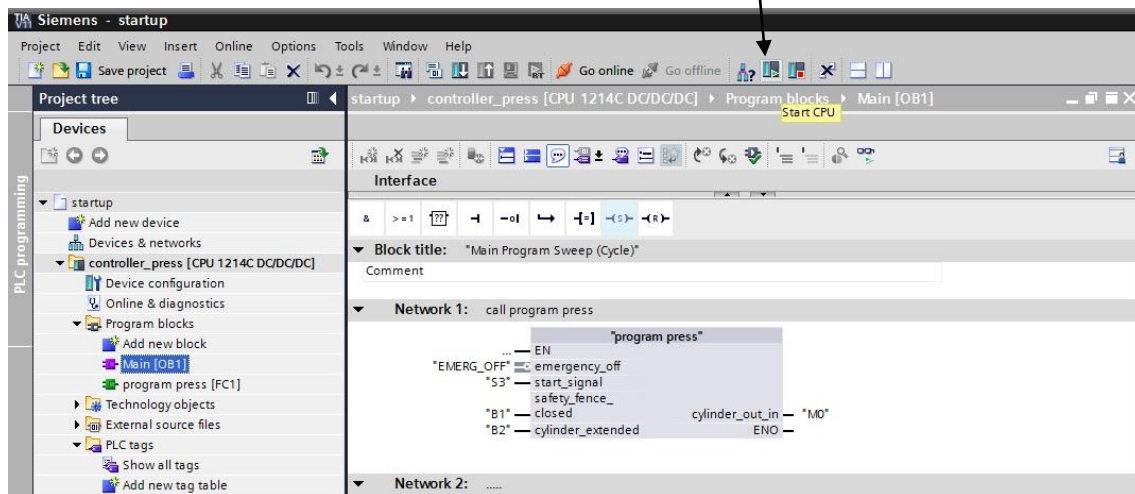
29. Během nahrávání vidíme status ve zvláštním okně.



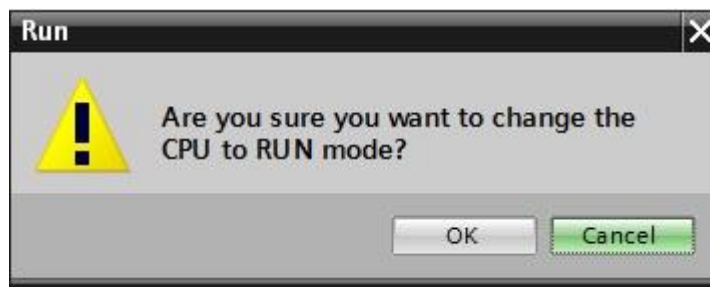
30. Pokud bylo nahrání úspěšné, je to zobrazeno v okně. Kliknutí na '**Finish**' (→ Finish)



31. Ted' spustíme CPU kliknutím na ikonu  (→ )



32. Kliknutím na ,OK' prejde CPU do pracovného módu (→ OK)



33. Kliknutím na symbol  Monitoring on/off můžete sledovat status vstupů a výstupů proměnných během testování programu v bloku "Program Press". (→ )

