

OBSAH

1. ÚVOD.....	13
2. KONCEPCE SBĚRU DAT Z KOVACÍHO LISU.....	15
3. VÝBĚR VELIČIN PRO ARCHIVACI.....	17
4. VÝBĚR A ZAPOJENÍ SNÍMAČŮ.....	19
4.1 Povození veličiny hlavního motoru	19
4.2 Velikost síly.....	20
4.3 Velikost přestavení	20
4.4 Teplota indukčního ohřevu.....	21
4.5 Rozdělovač maziva	22
4.6 Teplota ložisek	23
5. TOPOLOGIE SÍTĚ A ZPŮSOB ARCHIVACE V SYSTÉMU SIMATIC S300 , WINCC FLEXIBLE.....	25
5.1 Sestavení síťového propojení.....	25
5.1.1 NET- PRO editor z prostředí SIMATIC S300.....	25
5.1.2 HW- CONFIG editor z prostředí SIMATIC S300.....	26
5.2 Způsob archivace v software STEP7- nižší algoritmy programování	27
5.2.1 Příprava dat pro archivaci.....	28
5.3 WINCC FLEXIBLE ADVANCED- vyšší algoritmy programování.....	31
5.3.1 Vyčítání provozních dat ze systému PLC a jejich zápis do CSV souboru.....	31
5.3.2 Vyčítání technologických dat ze systému PLC a jejich zápis.....	33
5.4 WINCC FLEXIBLE Runtime.....	34

6. INFORMAČNÍ INTERNETOVÁ SLUŽBA (SERVER-KLIENT).....	35
7. WEBOVÉ ROZHRANÍ PRO SOUBORY CSV.....	37
7.1 ASP (ACTIVATE SERVER PAGES).....	37
8. SLEDOVÁNÍ ARCHIVOVANÝCH DAT NA LOKALNÍ SÍTI.....	39
9. ZHODNOCENÍ PŘÍNOSU, POZNATKY K ŘEŠENÍ	43
10. ZÁVĚR.....	45
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	47

1. ÚVOD

Archivací dat rozumíme ukládání historických záznamů vybraných veličin, hodnot a stavů do souborů, ze kterých pak tyto data čteme za účelem kontroly.

Výhodou sběru a následné archivace dat je možnost dohlížet na použité technologie při výrobě a sledovat aktuální děje, dále pak analyzovat životní etapu stroje vzdáleného mnohdy i stovky kilometrů od pracovišti. Díky včasnému a pravidelnému sledování zapisovaných dat do souboru se Vám podaří předcházet vzniklým škodám na zařízeních, například můžete sledovat teplotu v ložiscích pohonu, zachycenou do trendu a včas tak reagovat na případné poškození.

Podstatou řešeného problému této práce je určení a zpracování provozních a technologických dat, vyhodnocení stavu stroje v reálném čase, archivace výroby a energetické náročnosti stroje.

Proto jsem práci rozdělil do dvou skupin z hlediska ukládaných dat. První skupinu tvoří data technologická, jde o data, která jsou důležitá pro samotnou výrobu výkovku, tzn. data která daný výkovek charakterizují, jako je například teplota při tváření. Důvod, proč archivovat tyto data, je ve zpětné kontrole sérií výkovků. Z archivovaných technologických dat lze jednoznačně určit, jaké technologické parametry byly při výrobě každého výkovku nastaveny. Druhou skupinou jsou data provozní. Jedná se o data, která vyobrazují funkci stroje nebo jeho částí on-line a jsou to například teploty ložisek. Provozní data jsou zobrazena ve formě grafů, ze kterých je možné vyčíst chování hlídáných částí.

Cílem této práce je sběr a následná archivace zvolených dat do souborů a zobrazení těchto dat ve formě tabulky nebo grafu na interní síti u zákazníka (intranet). Zákazník tak má komfort kontroly stroje ze své kanceláře nebo i mimo ni. Tato práce nesmí sloužit ke kontrole práce obsluhy na pracovišti, ale má pomoci údržbě dohlížet na správnou funkci stroje!

2. KONCEPCE SBĚRU DAT Z KOVACÍHO LISU

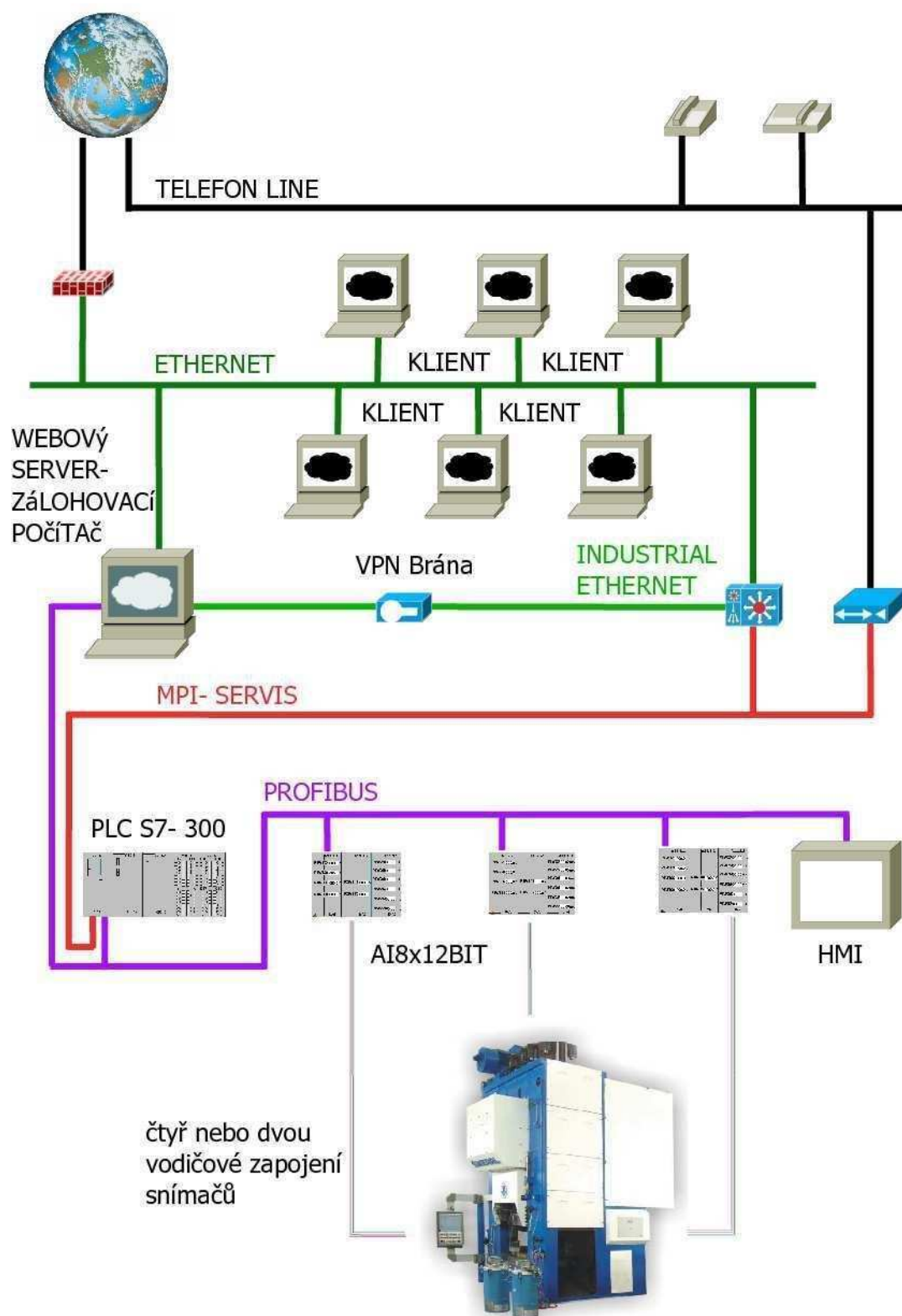
Dnes při sběru dat je použito mnoho koncepcí. To je především dáno množstvím hardwaru, který je pro tyto účely určen. Má koncepce vychází z průmyslového prostředí, ve kterém se vyskytuje mnoho negativních vlivů jako je např. grafitový prach nebo otřesy vznikající při tváření. Proto je třeba zálohovací PC umístit mimo výrobu do tzv. velínu.

Základní kámen sběru dat je výběr spolehlivých senzorů, jistě ne pro samotný sběr dat, ale pro pozdější vyhodnocení správných dat. Bez spolehlivých senzorů by sběr dat byl zcela zbytečný. Dalším konstrukčním prvkem je systém, který je schopen odečítat ze senzorů hodnoty v reálném čase, což je důležité zejména, je-li jedna proměnná funkcí druhé proměnné, siemens S7- 300 nám k tomu spolehlivě postačí. Řada S7-300 nám umožní propojení jednotlivých segmentů systému prostřednictvím datové sběrnice PROFIBUS, vycházející ze standardu RS485. Tzn., že počítač na kterém bude prováděno ukládání dat tak může být vzdálen i několik stovek metrů od stroje, což je v tomto případě velín, viz. tabulka 1-1, která ukazuje závislost délky kabelu na přenosové rychlosti.

Tabulka 1 Závislost rychlosti přenosu dat na délce sběrnice u PROFIBUSU

Přenosová rychlost v [kbit/s]	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1500	12000
Délka v [m]	1200	1200	1200	1000	400	200	100

Senzory jsou připojeny k systému S7- 300, buď pomocí vstupní analogové karty s konkrétní obvodovou smyčkou a s konkrétní velikostí a nebo přímo na datovou sběrnici PROFIBUS. Naměřené hodnoty z analogových karet se čtou pomocí vytvořeného kódu v software SIMATIC STEP 7 uloženého v CPU, kde vyčítáme vstupní oblasti, například po IB (byte) přiřazené k danému analogovému vstupu. Hodnota, kterou čteme v STEP7 odpovídá velikosti veličiny, která do karty vstupuje. Karta označená jako AI8x12Bit je analogová vstupní osmi- bytová karta, s rozlišením 12 bitů. Vyčtené číslo z karty upravujeme za pomocí algoritmů nižší úrovně programování PLC na fyzikální veličinu za použití kalibračních měřidel a postupně ukládáme do paměti CPU v podobě paměťových slov nebo datových bloků. Z těchto pamětí jsou hodnoty ukládány do mezipaměti, reprezentované MW (MARKER WORD- paměť v CPU), která je namapována na sběrnici PROFIBUS. Softwarem WINCC FLEXIBLE Runtime, který poběží na zálohovacím počítači, jsou data z profibusu, s periodou zvolenou ve vývojovém prostředí softwaru WINCC FLEXIBLE ADVANCED, vyčítána a ukládána do souboru CSV. V software WINCC FLEXIBLE existuje několik metod k zapsání dat do souboru. Jedna metoda archivuje výrobní data prostřednictvím skriptovacího jazyka VBS vytvořeném ve vývojovém prostředí WINCC. Takto zapsána data budou sloužit pro evidenci a kontrolu výroby (technologická data). Druhá metoda, je nativní metoda, software WINCC, která zapisuje takzvaná historická data do CSV souborů prostřednictvím svých metod. Tato data budou později sloužit jako trend (graf) snímaných veličin (provozní data). A třetí metoda, je zápis dat do tabulky databáze pomocí služby REPORT přes ODBC rozhraní.



LIS ZáPUSTKOVÝ KOVACÍ

Obr. 1 Schéma návrhu sběru dat z kovacího lisu LZK4000 s možností vzdáleného přístupu

3. VÝBĚR VELIČIN PRO ARCHIVACI

Při výběru provozních a technologických dat jsem se snažil vybrat data, která budou mít pro zákazníka přínos. Bude je moci zpracovávat za účelem kontroly nebo pozorovat stav zařízení. Tzn., vybrat taková data, která budou sloužit jednak k cílené kontrole výrobních sérií a konkrétních kusů v sérii (technologická data), dále pak i data, která nesou informace o jednotlivých zařízeních nebo součástech stroje (provozní data).

Z hlediska kontroly výrobků jsou zvoleny veličiny, které během technologie výroby nějakým způsobem vstupují do polotovarů a mění tak jeho strukturu, popřípadě rozměr.

- Teplota polotovaru (kusu) měřena v ústí indukčního ohřevu (°C). Tato teplota je určující pro třídění ohřátého kusu, tzn., zda bude vyhozen do odpadu nebo poslán do stroje ke tváření. Zálohovat ohřáté kusy, které skončí v odpadu nemá smysl.
- Velikost přestavení beranu, je technologický parametr (mm). Přestavení beranu je mechanismus, který nám umožňuje nastavit sevření beranu ve spodní úvratí. Zdvih představení se liší podle typu stroje, pro přestavu u stroje LZK4000B je 0- 20 mm. Tento parametr úzce souvisí s rozměrem výkovku, lze tedy ověřit zda- li byly všechny výkovky v sérii kované se stejnou hodnotou přestavení nebo přestavení bylo změněno a tudíž i rozměry výkovku.
- Tvářecí síla ve všech operacích (tuna). Výroba výkovku může probíhat v několika operacích, např. předkování, kování, kalibrace. Zde záleží na složitosti a technologii výkovku, archivovace síly se provádí v každé operaci zvlášť. Síla je dále rozdělena na sílu v pravém respektive levém kanále (strana stojanu) a sílu celkovou, která je dána součtem obou kanálů. Sčítání sil v kanálech je dáno na základě polohy beranu.
- Identifikace série je číslo, přiřazující výkovek do určité série.
- Identifikace pracovníka je osobní číslo pracovníka.

Veličiny jako jsou teplota (°C), velikost přestavení (mm), celková síla v každé operaci (t), identifikace série a identifikace pracovníka budou tvořit hlavičku našeho archivovaného souboru CSV.

Poznámka: zálohují se pouze výkovky, které projdou celým technologickým procesem.

Z hlediska informací o jednotlivých zařízeních nebo součástech stroje:

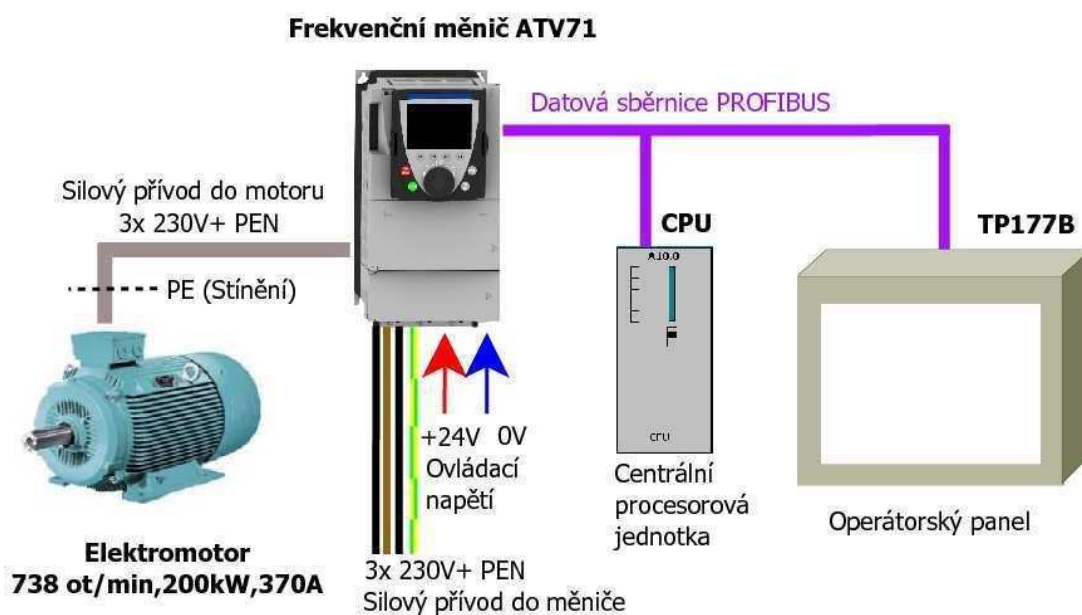
- Okamžitá teplota kusu měřená v ústí indukčního ohřevu (°C). Tato teplota může také sloužit jako zpětná vazba k regulaci teploty v IOH.
- Provozní veličiny hlavního motoru. Z provozních veličin hlavního motoru, lze celkem bezpečně vyčíst v jakém stavu je mechanická soustava stroje přímo svázaná s pohonem.
- Teplota ložisek. Jedna z možností jak předejít spálení ložisek stroje, je měřit jejich teplotu a zaznamenávat ji do trendu, grafu. Při neúměrně narůstající teplotě je předpoklad, že ložisko (jsou použita jak valivá tak kluzná) je nedostatečně mazáno čímž dochází k jeho zadírání.

- Kontrola rozdělovače maziva. Rozdělovač maziva je zařízení, které rozděluje mazivo do mazaných částí stroje (např. ložisek, vodících lišt, apod.) tak, že čerpadlo maziva napustí válec rozdělovače, čímž se překlápí napouštěcí trasa a pak pístkem postupně mazivo rozděluje. Tento proces je cyklický. Zaznamenává se časová perioda, kdy dojde k překlopení pístku v závislosti na čase. Bude-li se doba překlápění prodlužovat znamená to např. ucpávání mazací soustavy.

4. VÝBĚR A ZAPOJENÍ SNÍMAČŮ

4.1. Provozní veličiny hlavního motoru

Na stroji je umístěn motor- 738 ot/min, 200kW, 370A, ovládaný frekvenčním měničem ATV71- HC25N4 od fa. SCHNEIDER ELECTRIC. Ovládání frekvenčního měniče je realizováno přes datovou sběrnici PROFIBUS protokolem stavových slov (standard PKZ). Softwarem POWER SUITE přes připojený datový kabel s protokolem MODBUS SERIÁL DRIVER jsem nastavil parametry měniče a komunikační protokol. Výhody: ovládání přes PROFIBUS (odpadá analogové a I/ O řízení, tzn. karty, dráty apod.), nastavení otáček motoru pro přesné zastavení beranu v režimu seřízení, rozběhové a doběhové rampy, vyčítání momentu, proudu, a mnoho dalších. Nevýhody: složitá parametrizace měniče, nefunkčnost některých komunikačních protokolů (slova ETA, ETI, atd., standard PKW), nutnost stínění mezi měničem a motorem.

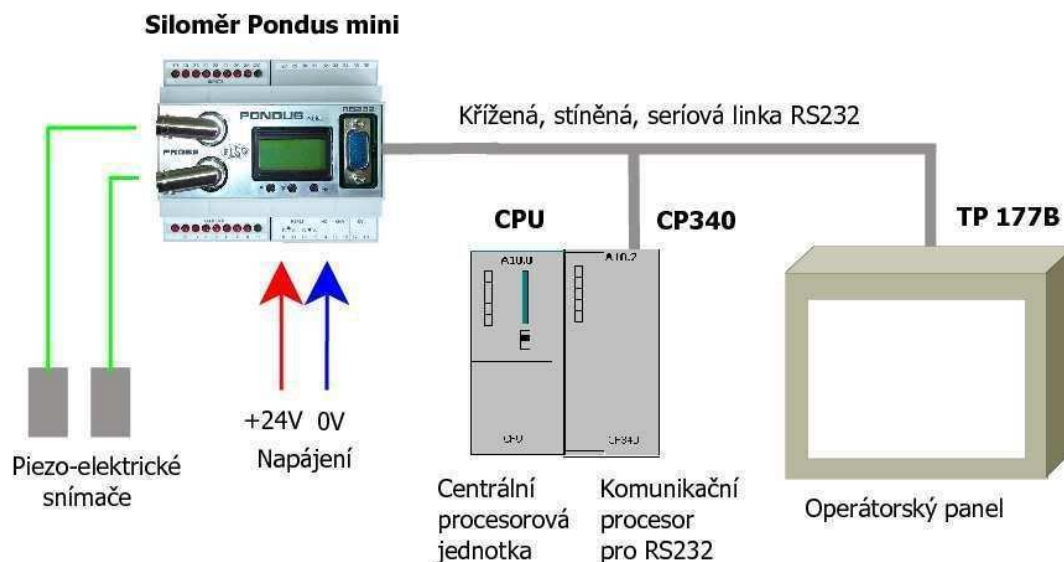


Obr. 5 Schéma zapojení frekvenčního měniče do systému SIMATIC prostřednictvím datové sběrnice PROFIBUS

4.2. Velikost síly

Sílu měříme zařízením PONDUS *mini* fa. ELEKTROSOCHOR za pomoci dvou piezoelektrických snímačů (KISTLER HIGH SENS 9232A) umístěných na stojanu stroje. Siloměr využívá deformaci stojanu během tvářecího procesu, vyhodnocuje sílu v runtime (poloha beranu) a pak posílá data ve formátu řetězec (string) do S7- 300, čímž nezatěžuje CPU v průběhu tváření. Parametry: digitální vstupy/výstupy, analogový vstup - 2x, náboj 22 000pC max. v každém kanále, napájení 24V stejnosměrné $\pm 10\%$ stabilizované. Komunikaci mezi siloměrem a S7- 300 zajišťuje stíněná, sériová, úplně křížená linka RS232 zapojená do

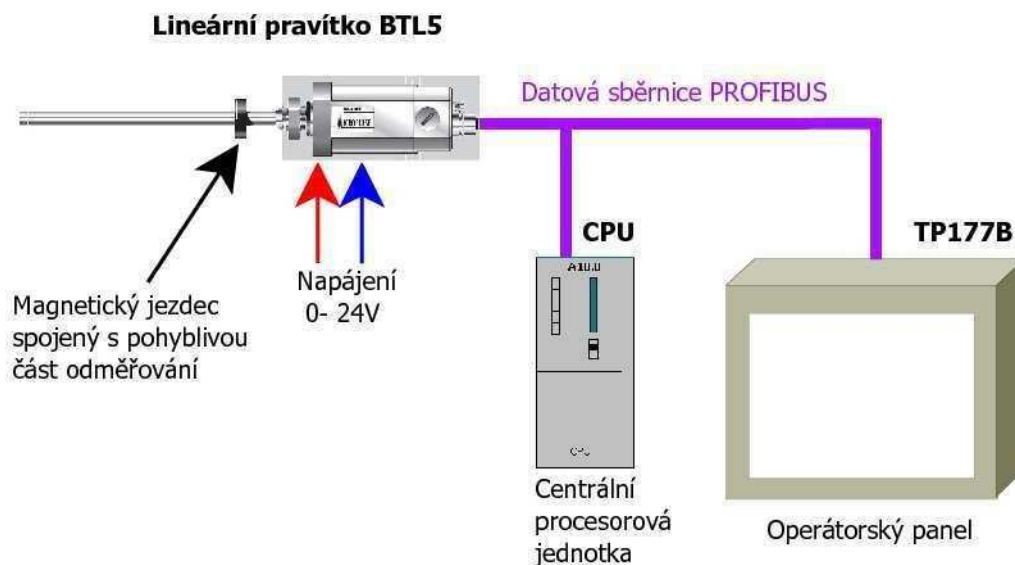
komunikačního procesoru pro RS232, CP340. Tento komunikační procesor předává data, ve formě řetězce, centrální procesorové jednotce CPU315- 2DP. Výhody: dvoukanálové měření síly + zachycení maxima, sejmутí tvářecí křivky do zařízení HMI, dva čítače přetížení, spolehlivost, atd..



Obr. 4 Schéma zapojení siloměru PONDUS mini do systému SIMATIC prostřednictvím datového kabelu RS232 a komunikačního procesoru CP340

4.3. Velikost přestavení

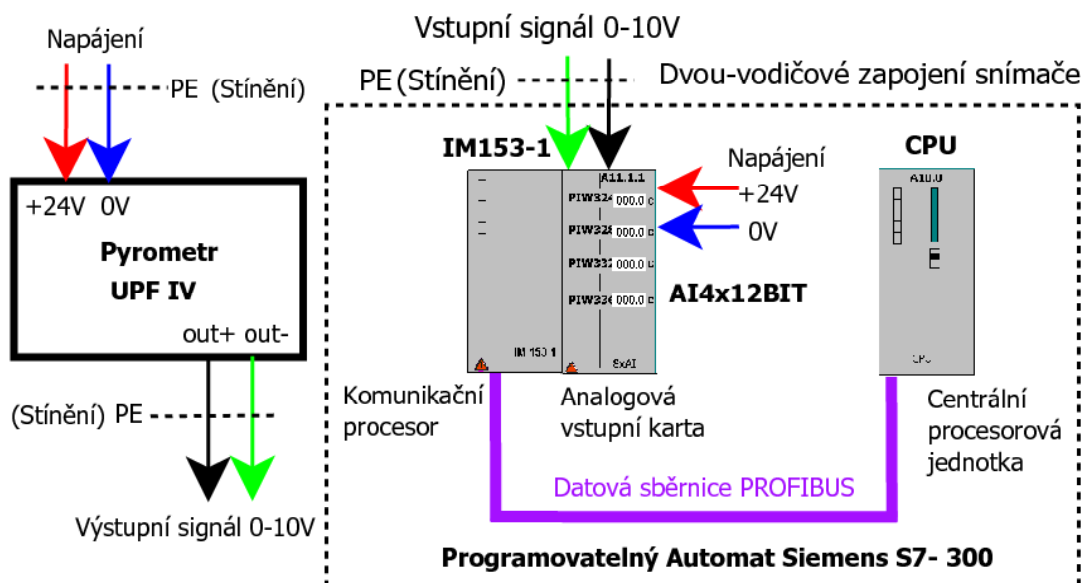
Velikost přestavení beranu je odečítána z lineárního pravítka BTL5- T110 fa. BALLUFF umístěného přímo na sběrnici PROFIDUS. Parametry: měřicí rozsah $\geq 4000\text{mm}$, nelinearita $\pm 30\mu\text{m}$, napájecí napětí 20- 28V DC, připojení na adresovatelnou datovou sběrnici PROFIBUS. Pravítko je připevněno na stroj šrouby, na pravítku jezdí magnetický jezdec, který je upevněn k pohybující se části stroje. Pozice magnetu udává velikost posunutí pevné části stroje vůči pohyblivé. Výhoda je zcela jistě v přehledné diagnostice PROFIBUSU, není potřeba žádné vstupní/ výstupní karty, údaj z pravítka je přímo na sběrnici v podobě dvou DINT čísel, velikost v mm a rychlost v 0,1 mm/s (může být linearizováno přímo na HMI). Nevýhoda je špatná manipulace sběrnice po stroji.



Obr. 3 Schéma zapojení lineárního pravítka do systému SIMATIC prostřednictvím datové sběrnice PROFIBUS

4.4. Teplota indukčního ohřevu

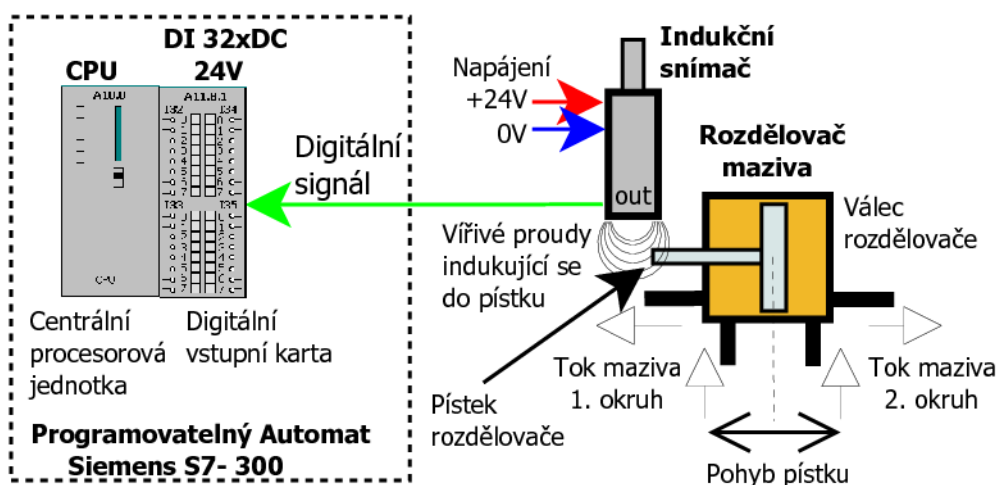
Měření teploty v ústí indukčního ohřevu (IOH) je realizováno úzkopaprskovým pyrometrem UPF IV od fa. ROBOTERM. Parametry: jmenovitá teplota je 1300°C pro emisivitu =1, rozsah měření teploty 800- 1300°C, výstupní napětí 0- 10V. Do pyrometru je na vstupní svorky přivedeno napájení 24V. Výstupní svorky pyrometru jsou připojeny ke vstupní analogové kartě AI4x12BIT systému S7- 300 s proměnlivou hodnotou 0- 10V. Senzor je připojen k analogové kartě napěťovou smyčkou což už nám říká výstup z pyrometru. Tato analogová karta je připojena vnitřní sběrnici ke kartě ET (komunikační procesor pro normu RS485), která přenáší hodnoty prostřednictvím sběrnice PROFIBUS do CPU315- 2DP. Výhodu napěťové smyčky vidím k malé náchylnosti na rušení (výkon IOH až 2000KW), nevýhodou je nespolehlivá diagnostika analogové karty.



Obr. 2 Schéma zapojení pyrometru do systému SIMATIC prostřednictvím vstupní analogové karty

4.5. Rozdělovač maziva

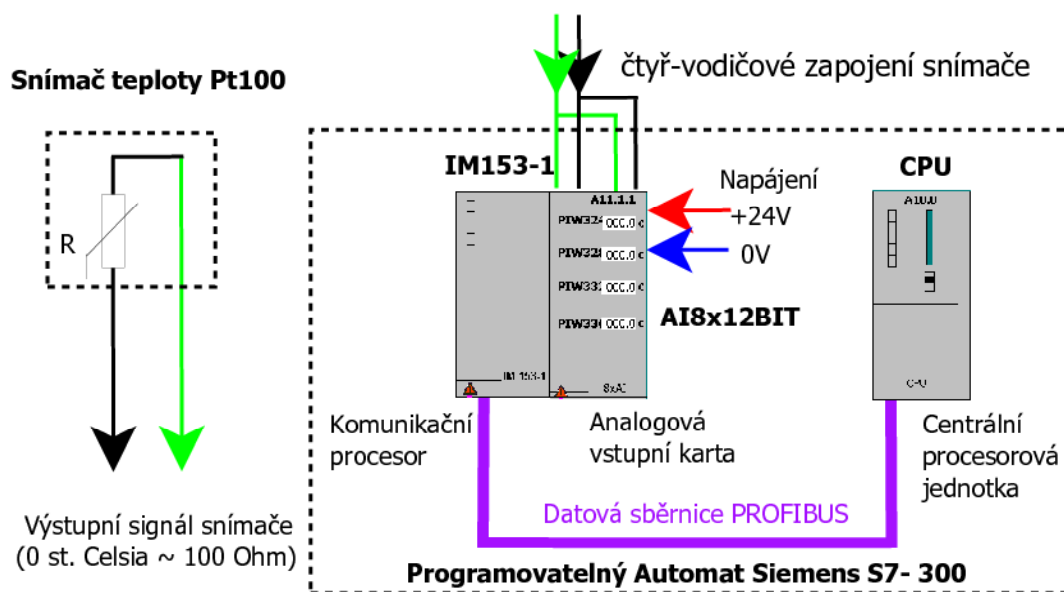
Mazání jednotlivých částí stroje kontrolujeme pomocí mechanického rozdělovače, který pomocí pístku rozděljuje mazivo do okruhů. K pístku je připevněn indukční snímač od fa. BALLUFF, který bitově indikuje zasunutí, respektive vysunutí pístku díky jevu vířivých proudů, které se indukují do kovového tělesa, přiblíží-li se na spínací vzdálenost. Parametry: rozměry M8, jmenovitá spínací vzdálenost 2 mm, napájení 10- 30 V DC, třívodičové zapojení.



Obr. 7 Schéma zapojení indukčního snímače do systému SIMATIC prostřednictvím vstupní digitální karty

4.6. Teplota ložisek

Teplotu ložisek měříme odporovým teplotním snímačem Pt100 zavedeným přímo do ložiska (do pouzdra). Senzor mění svůj odpor na základě změny teploty. Připojení snímače Pt100 k SIMATICU je realizováno čtyřvodičovým zapojením do vstupní analogové karty, AI4x12BIT systému S7- 300 s odporovou obvodovou smyčkou. Tato analogová karta je připojena vnitřní sběrnici ke kartě ET (komunikační procesor pro normu RS485), která přenáší hodnoty prostřednictvím sběrnice PROFIBUS do CPU315- 2DP. Parametry: měřicí rozsah -200°C až $+600^{\circ}\text{C}$, jmenovitá hodnota odporu při 0°C $\sim 100\ \Omega$ (záleží na kalibračním protokolu každého snímače). Výhody: přesné měření, dlouhá životnost i v náročných podmínkách, linearita v rozsahu měření. Nevýhody: vyšší cena, relativně dlouhá odezva senzoru na změnu teploty.



Obr. 6 Schéma zapojení teplotního senzoru Pt100 do systému SIMATIC prostřednictvím vstupní analogové karty

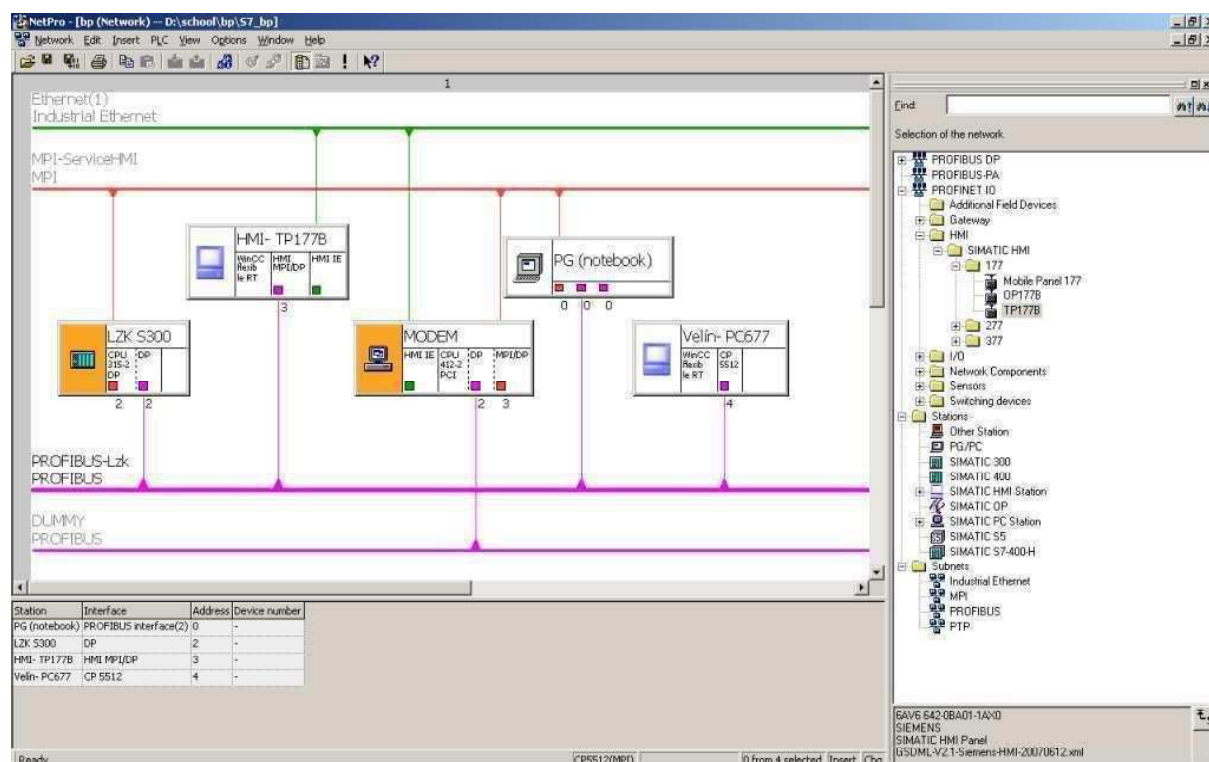
5. TOPOLOGIE SÍTĚ A ZPŮSOB ARCHIVACE V SYSTÉMU SIMATIC S300, WINCC FLEXIBLE

5.1. Sestavení síťového propojení

5.1.1. NET- PRO editor z prostředí SIMATIC S300

Editor NET- PRO slouží k vytvoření a kontrole topologie sítě vně systému PLC SIMATIC S300. Zde je možné definovat propojení stanic PLC, průmyslových PC, programovacích zařízení PG, zobrazovacích zařízení HMI, modemů, atd., přes datové sběrnice PROFIBUS, MPI, INDUSTRIAL ETHERNET a PTP.

Je zapotřebí vytvořit síť propojující systém PLC se zobrazovacím zařízením TP177B (s profibusovou kartou), dále propojit průmyslový počítač ve velínu také s profibusovou kartou (je náš zálohovací počítač) a s programovacím zařízením PG (v mém případě notebook). To vše je nutné propojit tak abych mohl k jednotlivým zařízením přistupovat vzdáleně přes servisní datovou sběrnici MPI připojenou buď přes datový modem k internetu nebo přes modem TELESRVIS připojeným k telefonní lince.



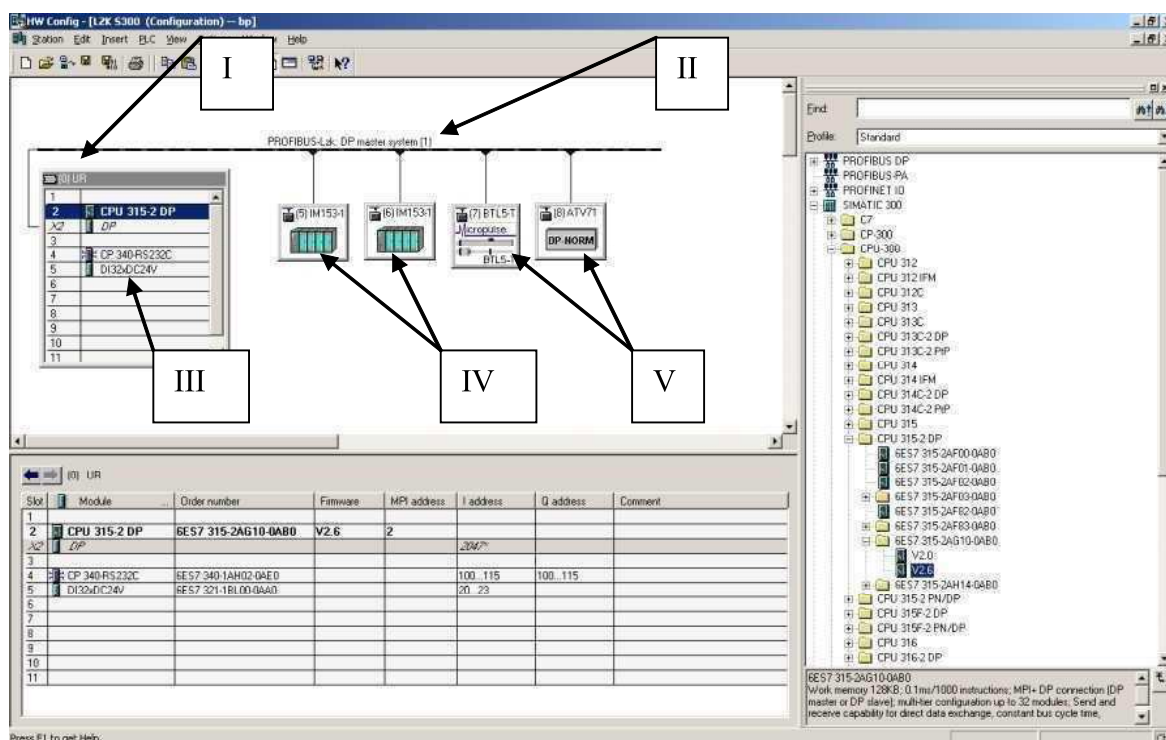
Obr.8 Editor topologie sítě NETPRO programu SIMATIC STEP7

Z obrázku je patrné rozdělení sběrnic na servisní INDUSTRIAL ETHERNET, MPI a na pracovní sběrnici PROFIBUS. Na servisní sběrnici se dostaneme přes datový modem (MODEM) připojený k internetu, skrze kterého lze přistupovat ke vzdálené zprávě HMI (BRIDGE- most), nebo přes PG připojenému k telefonní lince popřípadě notebooku. Pracovní sběrnice PROFIBUS mi zajišťuje přenos dat mezi systémem PLC, zobrazovacím zařízením TP177B a průmyslovým PC (naším serverem), tzn. data k archivaci budou mapována na

datovou sběrnici profibus jednotkou CPU a vyčítaná softwarem WICC FLEXIBLE RUNTIME běžícím na zálohovacím PC. Datová sběrnice DUMMY je nevyužita a fyzicky nepřipojena.

5.1.2. HW- CONFIG editor z prostředí SIMATIC S300

Editor HW- CONFIG slouží k vytvoření a kontrole topologie sítě uvnitř systému PLC SIMATIC S300, tzn., hardwarová tvorba systému PLC. Pro můj případ jsem si vybral dvě analogové karty (jednu pro čtení teploty z pyrometru, druhou pro měření teploty v ložiscích stroje), jednu digitální kartu (pro počítání zněh stavu za časový interval), lineární pravítko BTL5 na PROFIBUSU (pro odměřování polohy přestavení beranu), siloměr PONDUS- mini (pro získání kovací síly v každé operaci), frekvenční měnič ATV71 (pro sledování odběru elektrické energie stroje) jak jsem již zmínil v předchozí kapitole 4.



Obr. 9 Editor topologie sítě HW-CONFIG programu SIMATIC STEP7 se zapojením hardwarových komponent

Popis obrázku č. 4-2

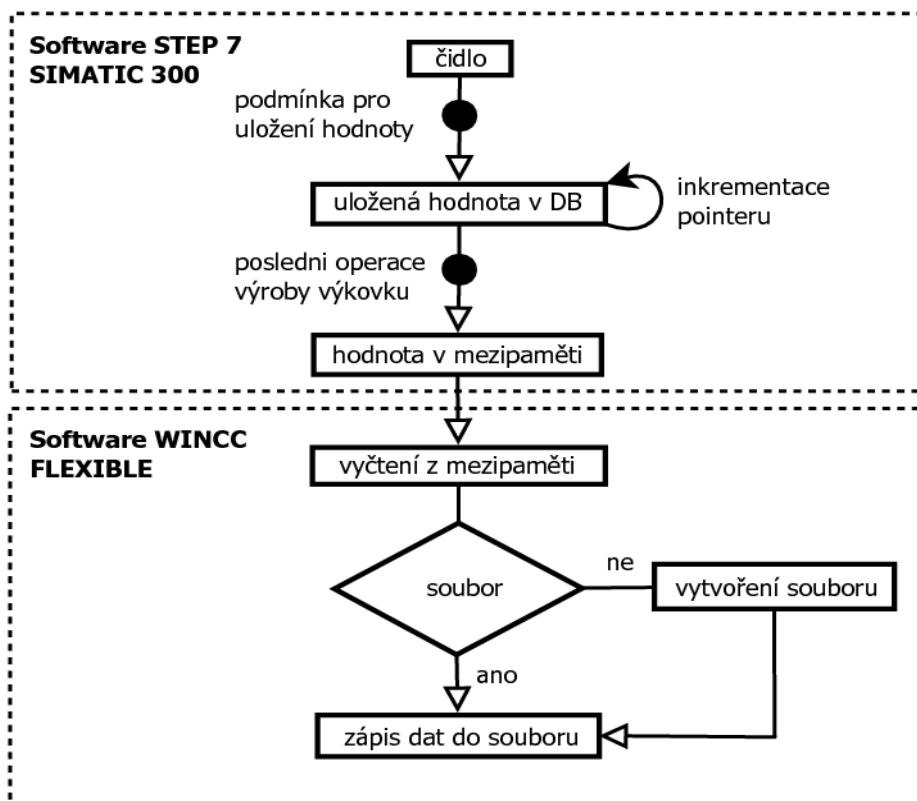
- I. RACK u dřívějších PLC- S5 vana, obsahuje pozici pro CPU a k němu přídatné karty.
- II. DATOVÁ SBĚRNICE PROFIBUS vedená z CPU na niž jsou zapojovány karty určené pro PROFIBUS.
- III. Vedle pozice CPU je přiřazen komunikační procesor CP340 pro sériovou linku. K této kartě bude připojen siloměr PONDUS- mini sériovou kříženou, stíněnou linkou RS232. Následuje vstupní digitální karta k počítání impulsů z čidla pro hlídání mazání stroje. Tyto karty s CPU leží vedle sebe a jsou spojené vnitřní sběrnici CPU.

- IV. Dvě karty IM153- 1 umístěné na sběrnici PROFIBUS. Tyto karty slouží jako fyzická síťová vrstva pro komunikaci mezi CPU a kartou umístěnou na IM153- 1. Do jedné IM karty jsem umístil vstupní analogovou kartu AI4x 12BIT pro měření teploty v ústí
- V. Indukčního ohřevu. Do druhé IM karty jsem umístil analogovou kartu AI8x 12BIT pro odečítání teploty z ložisek stroje. Důvodem jsou umístění snímačů mimo stroj.
- VI. Umístění pravítka lineárního odměřování BTL5-T a frekvenčního měniče ATV71 přímo na sběrnici PROFIBUS.

Po úspěšné kompilaci a nahrání mého projektu do CPU můžu říct, že základní zapojení je hotovo. Samozřejmostí je správné poskládání hardwaru (karet) a jeho správná adresace včetně nastavení parametru karet. Po tomto kroku již následuje samotný způsob vyčítání dat ze senzorů.

5.2. Způsob archivace v software STEP7- nižší algoritmy programování

V této a následující kapitole se budu věnovat způsobu, četností vyčítání hodnot ze senzorů a jejich přípravu pro přenos do systému WINCC FLEXIBLE.



Obr. 10 Blokový diagram způsobu zapisování dat do souboru

5.2.1. Způsob a příprava dat pro archivaci

Jednotlivé hodnoty tzn., teplotu, sílu v první- druhé a třetí operace, přestavení beranu, číslo série a číslo pracovníka budu postupně ukládat do datového bloku. Aby nedošlo k přepsání dat v datovém bloku tím, že do procesu vstoupil druhý, třetí, čtvrtý nebo pátý kus a nebyl ještě dokončen kus předchozí. Vytvořím datovou strukturu s pěti podstrukturami (Zásobník1- Zásobník5). Každému kusu bude přidělen jeden zásobník s tím, že šestému kusu bude přidělen opět Zásobník1 a tak pořád dokola . Po vykování výkovku (poslední operace) překopíruji hodnoty z dané podstruktury (Zásobník1-5) do mezipaměti v CPU (MARKER WORD- paměť, která se s vypnutím nebo po restartu CPU neuchová, pokud není nastavená jako retentivní, což u mé práce využito nebude), odtud pomocí skriptu v software WINCC FLEXIBLE RUNTIME budou data vyčtena a uložena do souboru CSV na disk počítače. Zjednodušeně řečeno, během technologie výroby výkovku se budou postupně ukládat technologická data o výkovku tak jak je procházel při procesu tváření.

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	DE_VAR	INT	0	Temporary placeholder variable
+2.0	Zasobnik1	STRUCT		
+0.0	TeplotaKusuIOH	INT	0	
+2.0	SilaPrvniOperace	INT	0	
+4.0	SilaDruhaOperace	INT	0	
+6.0	SilaTretiOperace	INT	0	
+8.0	PrestaveniBeranu	INT	0	
+10.0	CisloSerie	DINT	L#0	
+14.0	CisloPracovnika	DINT	L#0	
=18.0		END_STRUCT		
+20.0	Zasobnik2	STRUCT		
+0.0	TeplotaKusuIOH	INT	0	
+2.0	SilaPrvniOperace	INT	0	
+4.0	SilaDruhaOperace	INT	0	
+6.0	SilaTretiOperace	INT	0	
+8.0	PrestaveniBeranu	INT	0	
+10.0	CisloSerie	DINT	L#0	
+14.0	CisloPracovnika	DINT	L#0	
=18.0		END_STRUCT		
+38.0	Zasobnik3	STRUCT		
+0.0	TeplotaKusuIOH	INT	0	

Obr. 11 Ukázka datového bloku, do kterého se budou postupně zapisovat data k archivaci

Uložení hodnoty ze snímače bude vykonáno na požadavek k uložení dat do mezipaměti MW. Ukládání dat bude prováděno v následujícím pořadí:

1. Takt pece, tedy počet ohřátých kusů, které vyjdou z indukčního ohřevu za jednotku času je přibližně 4 kusy za minutu. Teplota kusu je měřena neustále a protože je pyrometr spolu se světelnou závorou- kus v ústí IOH umístěn na konci pece budu ukládat hodnotu z pyrometru do datové struktury vždy najede- li kus do této světelné závory. Nevýhoda měření tímto pyrometrem spočívá s nelinearitou měřené veličiny, tzn., že napěťový výstup z pyrometru UPF IV 0-10V je nelineární k rozsahu měření teploty 800- 1300°C. Proto je nutné při přepočtu nelinearitu aproximovat pomocí tabulek dodaných výrobcem. Další veličinou, která vstupuje do výpočtu je EMISIVITA- poměr intenzity vyzařování

reálného tělesa ku intenzitě vyzařování absolutně černého tělesa, tedy jaká si korekce [13]. Vztah pro výpočet teploty :

$$Teplota_{Neaproximovaná}(^{\circ}C) = \frac{Pyrometr(0-10V)}{offset(-)} * Emisivita(-)$$

Tabulka 2 Převodní tabulka pyrometrů UPF IV teplota/ výstupní napětí pro aproximaci

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabulka výstupních napětí pro pyrometry UPF IV , eps.= 1						
2							
3			1000 °C	1200 °C	1300 °C	1400 °C	
4							
5	T [°C]		Ut [V]	Ut [V]	Ut [V]	Ut [V]	
6							
7	700		0,228				
8	710		0,268				
9	720		0,314				
10	730		0,366				
11	740		0,426				
12	750		0,495				
13	760		0,573				
14	770		0,662				
15	780		0,762				
16	790		0,876				
17	800		1,004	0,1506	0,0750	0,0409	
18	810		1,148	0,1722	0,0824	0,0456	
19	820		1,309	0,1972	0,0927	0,0515	
20	830		1,490	0,2257	0,1057	0,0587	
21	840		1,692	0,2578	0,1210	0,0670	
22	850		1,917	0,2939	0,1386	0,0765	
23	860		2,168	0,3343	0,1585	0,0872	
24	870		2,447	0,3793	0,1805	0,0992	

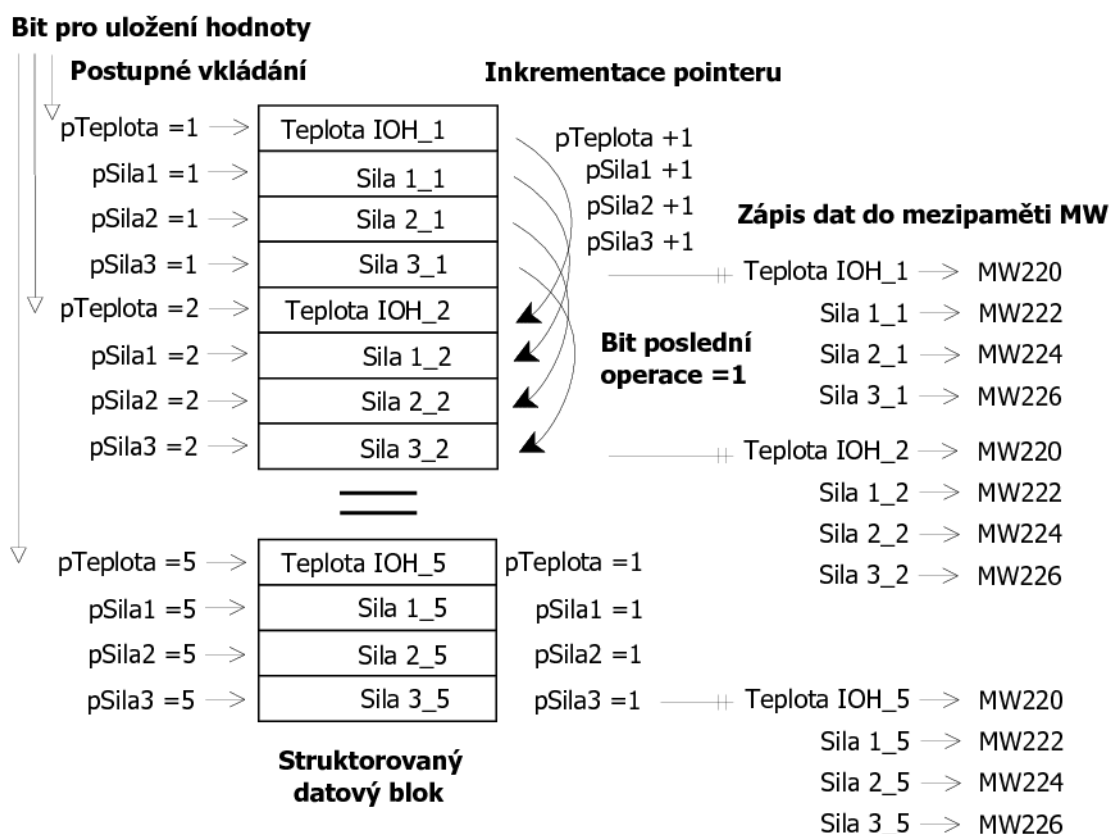
Po aproximaci proměnné $Teplota_{Neaproximovaná}(^{\circ}C)$ již dostáváme žádanou hodnotu teploty ve °C a můžeme ji uložit do strukturovaného datového bloku. Po uložení teploty do datové struktury inkrementuji pointer podstruktury teploty což způsobí uložení následující změřené teploty do další podstruktury.

2. Sílu v první operaci uložím do strukturovaného datového bloku, dokončí-li beran svůj zdvih. Pak takovýto bit bude složen z *bitu pro dokončení zdvihu* (úder beranu) a z *bitu pro první operaci*. Opět inkrementuji pointer podstruktury pro sílu v první operaci a cyklus opakuji. Síla je reprezentována datovým prvkem řetězec, proto je nutné z řetězce separovat velikost síly.

STRING poslaný siloměrem: #403L0306tR0306tS0612tE0000CrLf

3. Síla v druhé operaci je ukládána alogicky jako síla v první operaci s tím rozdílem, že pro uložení síly použiji jinou podmínku (*bit pro dokončení zdvihu*, *bit pro druhou operaci*). Stejně inkrementuji pointer podstruktury pro sílu v druhé operaci.
4. Síla v třetí operaci je ukládána alogicky jako síla v první a druhé operaci. Bit pro dokončení třetí operace (*bit pro dokončení zdvihu*, *bit pro třetí operaci*). Stejně inkrementuji pointer podstruktury pro sílu v třetí operaci.

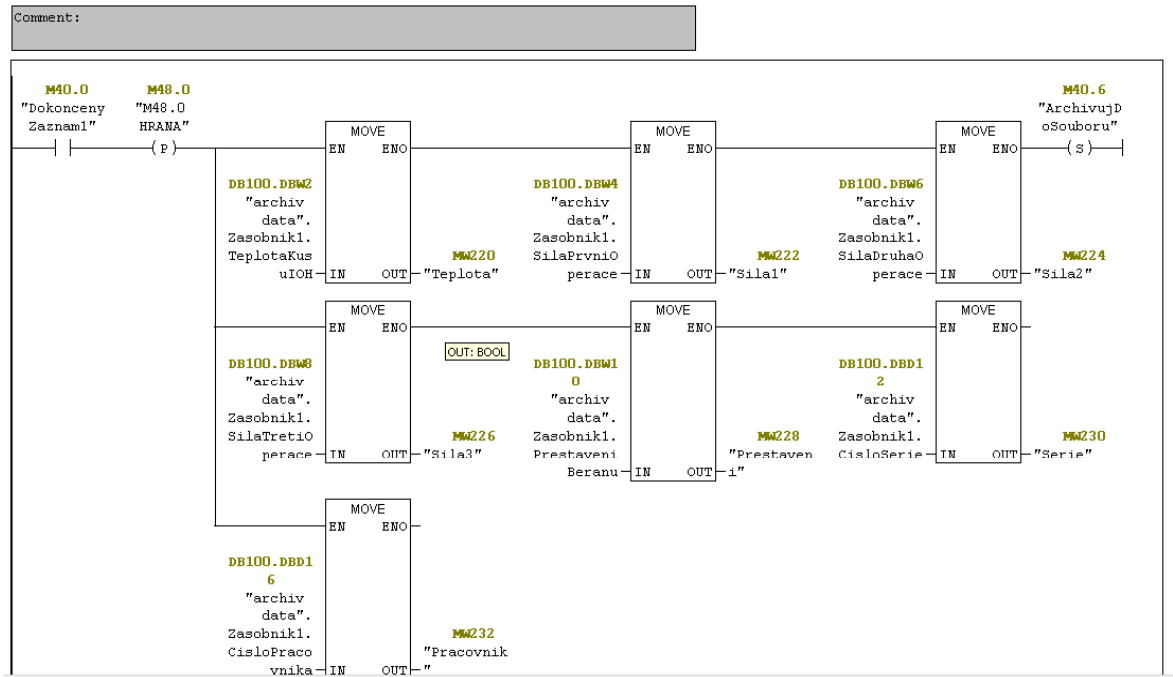
Na základě *bitu pro uložení síly v třetí operaci* vím, že výkovek je již hotov a spolu s ukládáním síly v třetí operaci uložím také velikost přestavení, číslo série a číslo pracovníka, viz., obr. 12. S *bitem pro uložení síly v třetí operaci* také vím, že již jsou uložena všechna data v podstruktuře a díky hodnotě pointeru také vím v které podstruktuře se nacházejí. Na základě těchto podmínek mohu data z podstruktury uložit do mezipaměti MW a připravit si je k vyčtení softwarem WINCC, viz. obr. 13. Data budou v mezipaměti MW uložena do té doby než dojde k jejich přepsání a to následujícím *bitem pro uložení síly v třetí operaci*.



Obr. 12 Systém zapisování hodnot do strukturovaného datového bloku, cyklus pointeru a zapisování dat do mezipaměti.

Výpočet přestavení beranu. Jak jsem již uvedl, hodnotu přestavení beranu měřím lineárním pravítkem na profibusu. Číslo které z pravítka získávám je rozdělena na hodnotu pozice a rychlosti. Z pravidla se při měření přestavení beranu neuplatňuje odečtení rychlosti ani celý rozsah pravítka, což znamená číslo z pravítka upravit. Protože je to pravítko lineární, mohu použitý rozsah měnit podle jediné konstanty.

$$\text{HodnotaPřestavení}(mm) = \frac{\text{AktuálníPozice}(mm)}{\text{konst} \tan \alpha(-)}$$



Obr. 13 Ukázka uložení jedné celé podstruktury do MARKER WORDŮ

5.3. WINCC FLEXIBLE ADVANCED- vyšší algoritmy programování

Software WINCC FLEXIBLE má mnoho využití především ve vizualizaci procesů. Jeho vývojové prostředí ve kterém je naprogramována archivace dat se jmenuje WINCC FLEXIBLE ADVANCED. Naproti tomu software, který běží na zálohovacím počítači, stará se o runtime komunikaci a dělá vše jak naprogramujete ve vývojovém prostředí WINCC je WINCC FLEXIBLE RUNTIME. Mým úkolem bude naprogramovat WINCC tak aby přijímalo data ze systému PLC, dále nastavit proces ukládání dat do souborů CSV takzvané logování dat (provozní data) a vytvořit skript, který bude vytvářet soubory s názvem podle aktuálního dne a zapisovat do nich technologická data, která budu vyčítat z nastaveného připojení k systému PLC.

5.3.1. Vyčítání provozních dat ze systému PLC a jejich zápis do CSV souboru

V první řadě je třeba vytvořit připojení mezi WINCC a systémem PLC. Z předchozího víme, že komunikaci bude zajišťovat datová sběrnice PROFIBUS na které budou namapována všechna data k archivaci.

Druhý krok spočívá v nastavení procesu ukládání provozních dat do CSV souboru. Než začnu s tímto krokem musím vzít v úvahu fakt kam uložit soubory. Nejlepší variantu vidím na datový disk, z důvodu pozdější přehlednější instalace operačního systému, kde by data mohla být ztracena. Uložení provedu na disk D pod adresář ZÁZNAMY/ DIAGNOSTIKA/ LZK CSV d.

Důležité parametry u této metody archivace dat jsou četnost vyčítání dané hodnoty, množství záznamu v souboru a způsob zapisování do souboru. Četnost vyčítání - čtení dat ze senzoru je dána systémem PLC respektive jeho skenovacím cyklem (lze použít i vyčítání v řádech jednotek až desítek milisekund prostřednictvím přerušení do OB bloku- toto však je

pro můj úkol zbytečné) a také softwarem WINCC kde lze nastavit četnost vyčítání hodnoty (aktualizace TAGU) 100ms, 500ms, 1s, 2s, 5s, 1min a 1hod. Vzhledem k veličinám jejíž hodnoty budu archivovat volím u okamžitých teplot na pyrometrech vyčítání po 1s (měření kusu probíhá v řádech sekund, záleží na délce polotovaru a taktu IOH) u teplot ložisek vyčítání po 1s (je třeba okamžitě reagovat na rychlý nárůst teploty), u rozdělovače maziva 1min a u povozních veličin motoru také 1min (u těchto veličin zpravidla potíže nastávají v delším časovém úseku, jako například pozvolnému zvýšení momentu motoru v důsledku zadíraní soustavy pohonu). Z tohoto plyne, že četnost vyčítání hodnot ze snímačů systémem PLC bohatě postačí jeden sken v systému, což trvá cca 30- 40ms. Jinými slovy, než WINCC vyčte jednou hodnotu teploty, systém PLC aktualizuje tuto hodnotu 50x. Počet záznamu v souboru ponechám pro všechny veličiny stejné, vyjma okamžité teploty, a to 10 000 záznamů s automatickou tvorbou segmentů, tzn. po naplnění souboru se vytvoří soubor nový s tím, že původní soubor zůstává uložen na disku. U okamžité teploty volím soubor o velikosti 40 000 záznamů (cca max. 3907kB) s kontinuálním cyklickým záznamem, tzn. při naplnění souboru jsou nejstarší data v souboru přepisována nejnovějšími. Vyšší počet záznamu v souboru vede k problematickému načítání dat pro pozdější využití, např. roztržení takového množství dat může trvat nepříjemně dlouho.

	A	B	C	D	E
1	VarName	TimeString	VarValue	Validity	Time_ms
2	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107056
3	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107069
4	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107082
5	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107094
6	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107107
7	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107120
8	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107132
9	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107145
10	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107157
11	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107170
12	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107183
13	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107195
14	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107208
15	PYROMETERS.PY_10_IOH.HMI.CURRENT_TEMP_C	12.5.2010 2:34	900	1	40310107221

Obr. 14 Ukázka zapsaných dat v souboru CSV

CSV soubor je jednoduchý souborový formát určený pro výměnu tabulkových dat. Soubor ve formátu CSV se sestává z řádků, ve kterých jsou jednotlivé položky odděleny znakem čárka (,), v různých jazycích jsou různé oddělovače záleží na nastavení OS. Tato nesjednocenost vede k mnoha problémům, proto je třeba mít vždy na paměti jaký OS zálohovací počítač používá.

5.3.2. Vyčítání technologických dat ze systému PLC a jejich zápis

V předešlé kapitole 4.2.1 „Způsob a příprava dat pro archivaci“ jsem jako poslední krok uvedl uložení jedné celé podstruktury do takzvaných MARKER WORDŮ (mezipaměti) jako je na obr. 13, čímž jsem si přichystal data k zapsání do souboru CSV. V programu WINCC se mapují tyto MARKER WORDY do takzvaných TAGŮ. Což znamená z pohledu software WINCC, že uložené hodnoty ze snímačů budou reprezentovány těmito TAGY.

Na obr. 13 si lze všimnout, že dojde-li k zápisu všech dat do mezipaměti nastaví se bit *ArchivujDoSouboru* klopným obvodem SR na jedničku. Tento bit spustí ve WINCC skript, napsány v kódu VBS, který na disku vytvoří:

1. stromovou strukturu adresářů D/ZÁZNAMY/ARCHIVACE /LZK_CSV_a pro ukládání souboru CSV a /LZK_HTML_a a pro ukládání souboru HTML .
2. soubor CSV s názvem aktuálního dne ROK_MĚSÍC_DEN pokud neexistuje, a dále mi v něm vytvoří hlavičku souboru jako je např. Teplota_IOH; Síla_První_Operace; atd., což je nezbytné k správnému přiřazení dat, viz obr. 19. Je-li již soubor s hlavičkou vytvořen budu do něho zapisovat pouze data z TAGU reprezentující mezipaměť MW v systému PLC. Data se zapisují vždy na konec souboru a to od půlnoci do půlnoci následujícího dne.
3. paralelně k souboru CSV vytvoří skript soubor HTML, se stejným názvem pro prohlížení dat na intranetu podniku. Tento HTML soubor je také vytvořen skriptem VB, který jednoduše zapisuje instrukce kódu HTML přes konzolu WRITELINE přímo do souboru. Do kódu HTML jsem vložil prvek ACTIVE X což je objekt, který se stará o vykreslování uložených dat do tabulky v prohlížeči Internet Explorer.

Poslední instrukce skriptu nastaví bit *ArchivujDoSouboru* klopným obvodem RS na nulu.

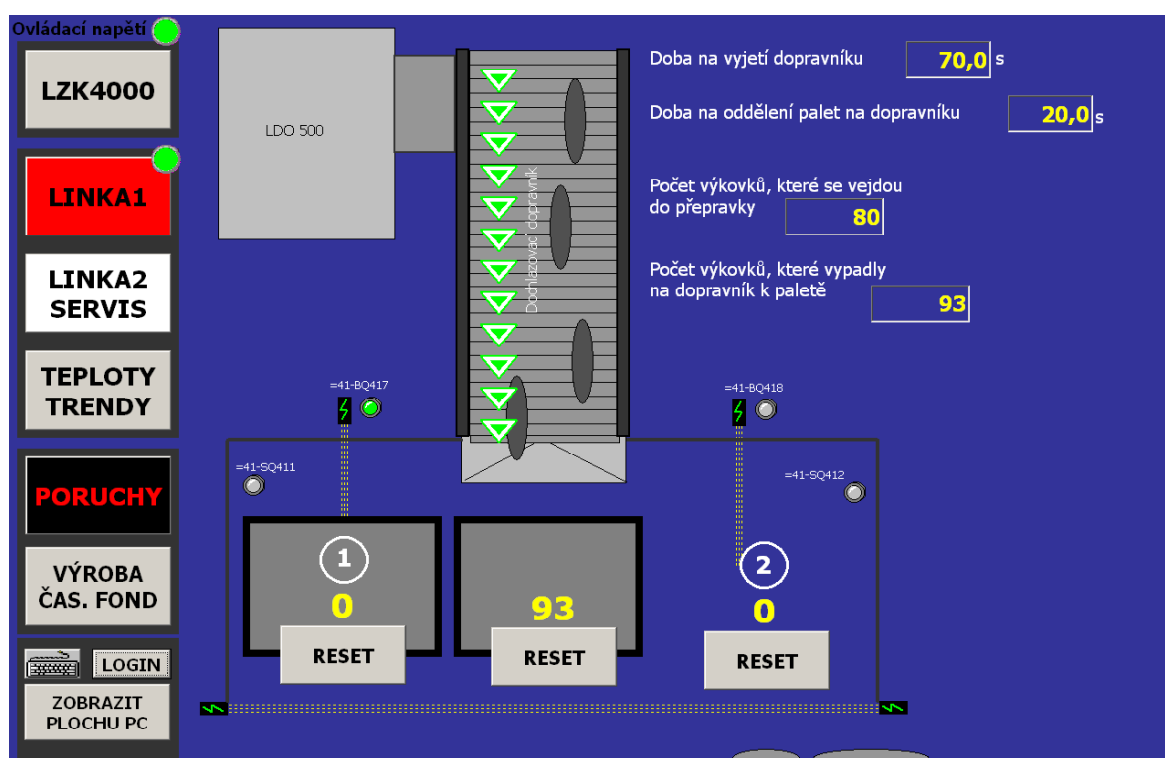


Obr. 15 Vytvoření souboru CSV a HTML na disku D- Archivovaná data

5.4. WINCC FLEXIBLE Runtime

WINCC FLEXIBLE Runtime je program, který neustále komunikuje s jednotkou CPU (systém PLC) a s operačním systémem na kterém tento program běží. A zároveň, vytváří možnost programovatelného prostředí, které může sloužit např. k ovládání stroje.

Ještě bych chtěl zmínit možnost tohoto software ukládat data k archivaci přímo do tabulek některého z databázových programů (MS ACCESS, MSSQL, atd.) přes ODBC rozhraní. Takový to systém archivace počítá s funkční a dodře zpracovanou databází na straně zákazníka. Na jejíž základě, tak můžete například koordinovat zakázky, nakupovat materiál, optimalizovat výrobu a podobně.

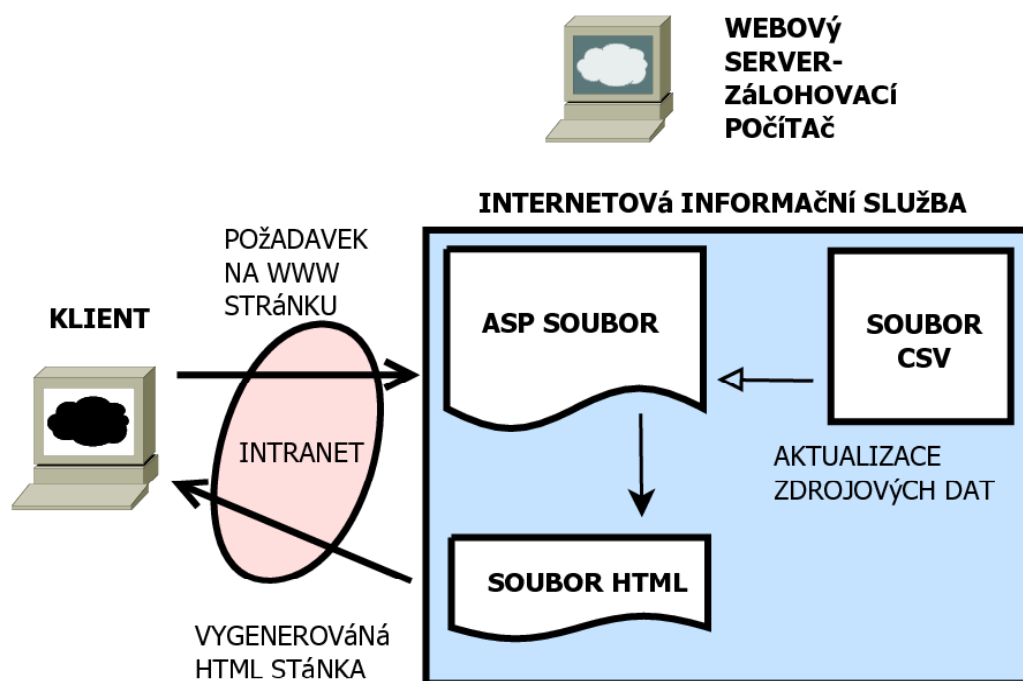


Obr. 16 Ukázka vizualizace běžící na programu WINCC FLEXIBLE RUNTIME

6. INFORMAČNÍ INTERNETOVÁ SLUŽBA (SERVER- KLIENT)

Tak jako existuje PC server pro sdílení dat mezi počítači tak existuje webový server, který sdílí data pro webové prohlížeče. Existuje jich samozřejmě celá řada, já jsem si vybral webový server IIS (Informační Internetová Služba) od firmy Microsoft, která dodává tento server s instalačním CD operačního systému WINDOWS XP PROFESIONAL. Tato služba není součástí instalace operačního systému a tak je jí třeba doinstalovat z CD. IIS je program, který otevírá na počítači porty, pro příchozí připojení webového prohlížeče.

Tento webový server jsem si vybral ze dvou důvodů: ten první důvod je prakticky nulová cena (až na pořízení os WINDOWS) a druhý důvod je, že disponuje strojem pro syntaxi (interpret) ASP (ACTIVE SERVER PAGES), což v překladu znamená dynamické webové stránky. Takže k dosažení dynamické webové stránky nepotřebuji instalovat ještě další programy, které budou jaksi fungovat na pozadí (například k webovému serveru APACHE ještě potřebuji nainstalovat interpreta pro program PHP). Ono se může zdát, že jedna instalace PC nic neušetří, ale musíme si také uvědomit, že toto PC není jen serverem, ale také pracovní stanicí pro průmyslové stroje, roboty a jiné PLC systémy, kde se vyhodnocují velmi krátké časové úlohy.



Obr. 17 Architektura pro webové rozhraní webový server- klient [14]

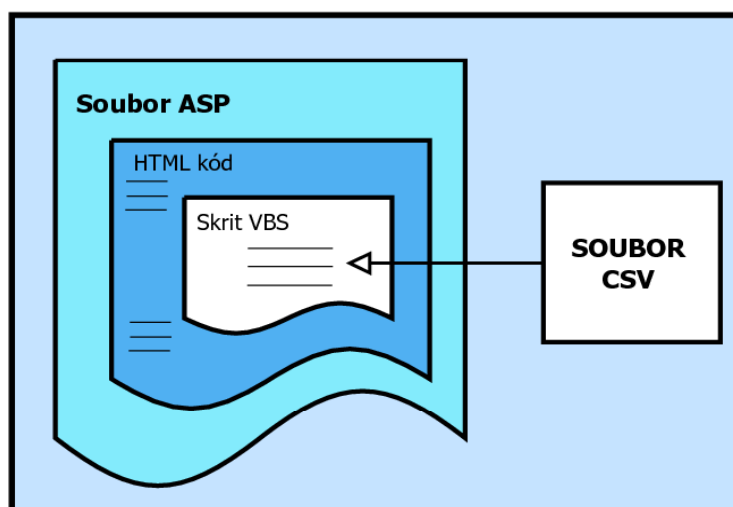
7. WEBOVÉ ROZHRANÍ PRO SOUBORY CSV

K tomu abych mohl zobrazovat soubory CSV na intranetu v podniku v požadovaném formátu potřebuji soubor CSV (zdrojová data), webový server, skript, který poběží na serveru, webový prohlížeč a připojení k místní síti. Zatím jsem neřešil skript a prohlížeč, jinak zdroj dat mám, server jsem nastavil a připojení беру jako samozřejmost. Prohlížeč musím vybírat podle dostupnosti, míry užívání a hlavně musí být jedinečný. Takovým vhodným prohlížečem je Internet Explorer 5., a vyšší verze, obsažený v každé instalaci os WINDOWS, pracovat s ním umí převážná většina lidí, kteří pracují s PC a také, to je nejdůležitější, najdete ho na každém počítači. Důvodem jedinečnosti prohlížeče je různé čtení HTML kódu v různých prohlížečích.

7.1. ASP (ACTIVATE SERVER PAGES)

ASP je platforma od MICROSOFTU určená k dynamickému zpracování HTML stránek pro klienta na straně webového serveru. ASP platforma umožňuje využití mnoha programovacích jazyků založených na rozhraní MS .NET FRAMEWORK- jakési rozhraní běžící nad OS, které umožňuje interpretům programovacích jazyků, např. C#, VB, PHP, atd., přidělit paměť a procesor aniž by byla ohrožena funkce OS.

Počítač s nainstalovaným IIS webovým serverem



Obr. 18 Architektura souboru ASP

Z obrázku obr. 18 si můžeme všimnout, že ASP soubor obsahuje kód HTML (pro zobrazení stránky prohlížečem)- statická část a kód napsaný v programovacím jazyce VBS, který vytváří dynamiku stránek.

Princip je následující: jakmile přijde požadavek na HTML stránku od klienta (požadavek z webového prohlížeče), IIS otevře příslušný soubor ASP ve kterém zpracuje instrukce, včetně případných skriptů a výsledek vyšle zpět klientovi ve formě HTML stánky do webového prohlížeče, obr. 17. Ještě bych dodal, že skriptovací jazyk VBS (VISUAL BASIC SCRIPT) jsem si vybral z důvodu jednak podpory platformy ASP a také z důvodu, že jej lze využít i v prostředí WINCC.

8. SLEDOVÁNÍ ARCHIVOVANÝCH DAT NA LOKALNÍ SÍTI

ARCHIVACE - Windows Internet Explorer

http://localhost/Zaznamy/Archivace/LDO_HTML_a/Production_2009_12_8.html

goubor Úpravy Zobrazit: Oblíbené položky Nástroje Odpověda

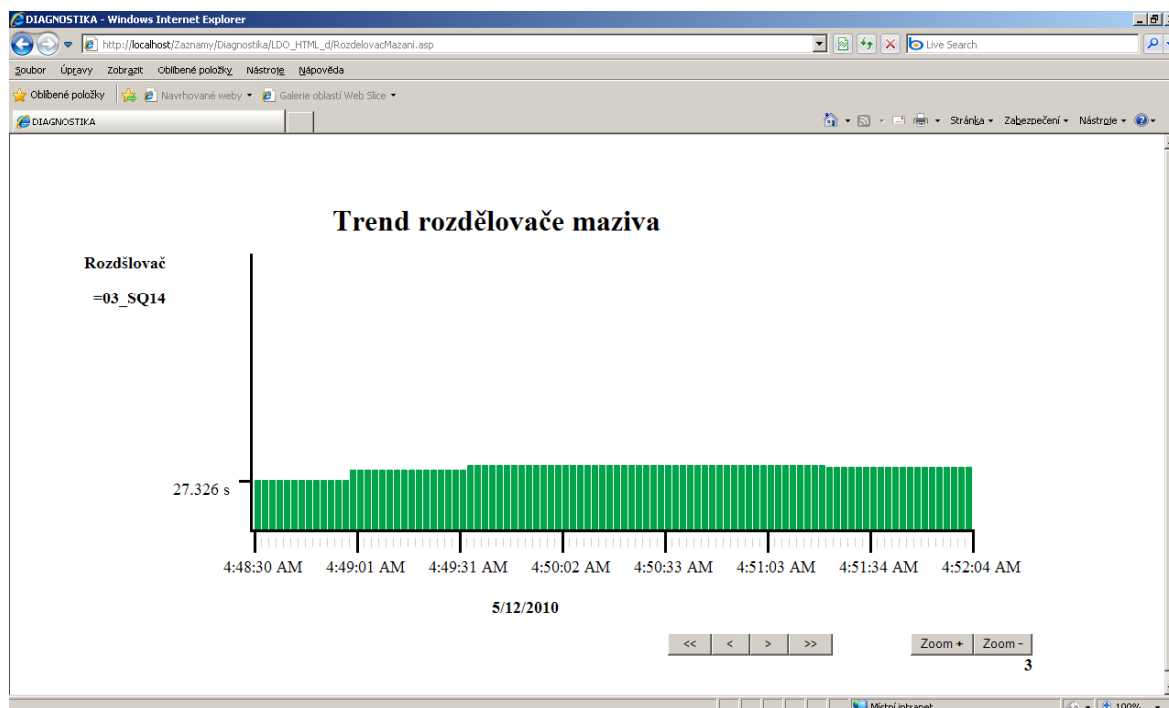
Oblíbené položky Navrhované weby Galerie oblastí Web Slice

ARCHIVACE Stránka Zabezpečení Nástroje

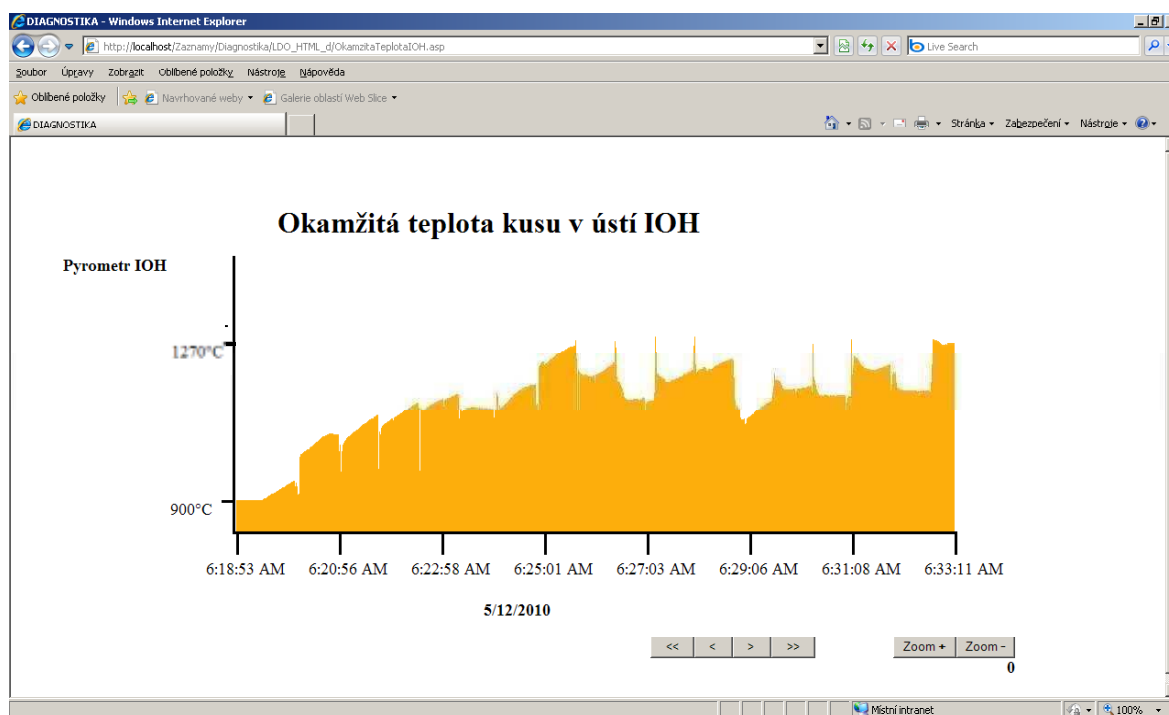
TEPLOTA IOH [°C]	SILA 1.OPERACE [t]	SILA 2.OPERACE [t]	SILA 3.OPERACE [t]	PRESTAVENI [mm]	SERIE	PRACOVNIK
1256	856	1235	1596	5	4587	2015
1250	877	1246	1586	5	4587	2015
1257	880	1241	1560	5	4587	2015
1260	875	1259	1555	5	4587	2015
1257	868	1279	1561	5	4587	2015
1254	845	1248	1557	5	4587	2015
1246	879	1255	1570	5	4587	2015
1250	870	1264	1575	5	4587	2015
1251	857	1245	1563	5	4587	1025
1260	888	1222	1551	5	4587	1025
1247	869	1249	1569	5	4587	1025
1255	858	1240	1576	5	4587	1025

Hotovo Místní intranet 100%

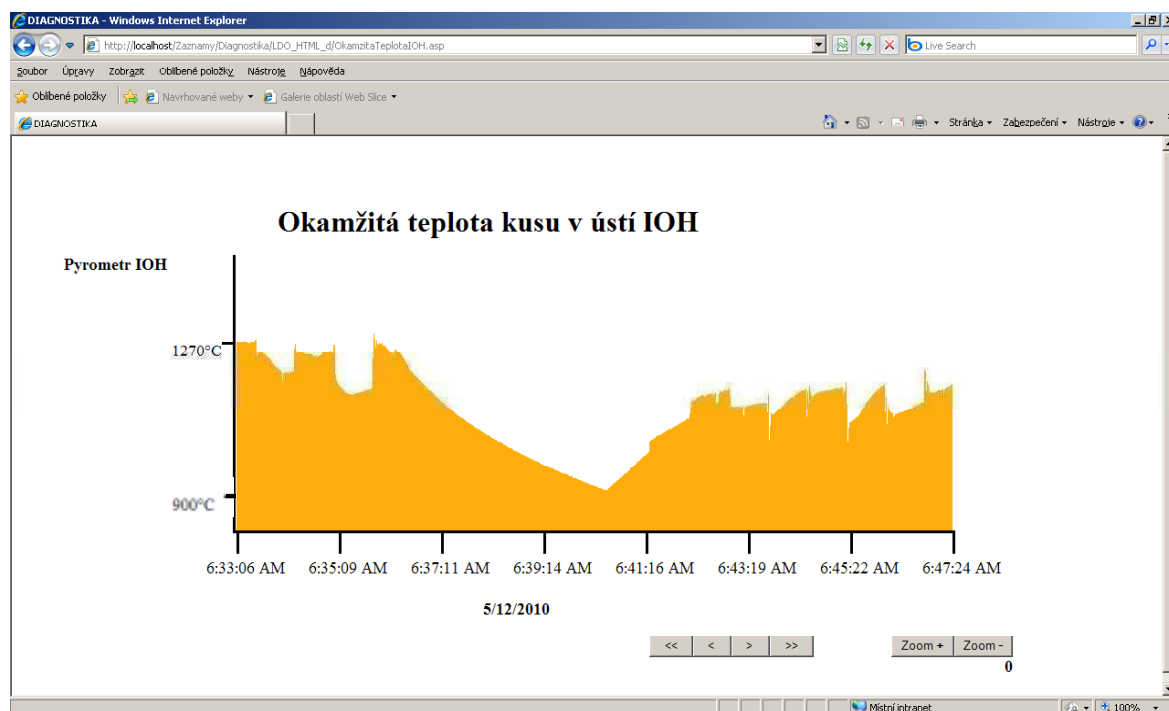
Obr. 19 Zobrazení technologických dat z archivovaného souboru CSV na lokální síti



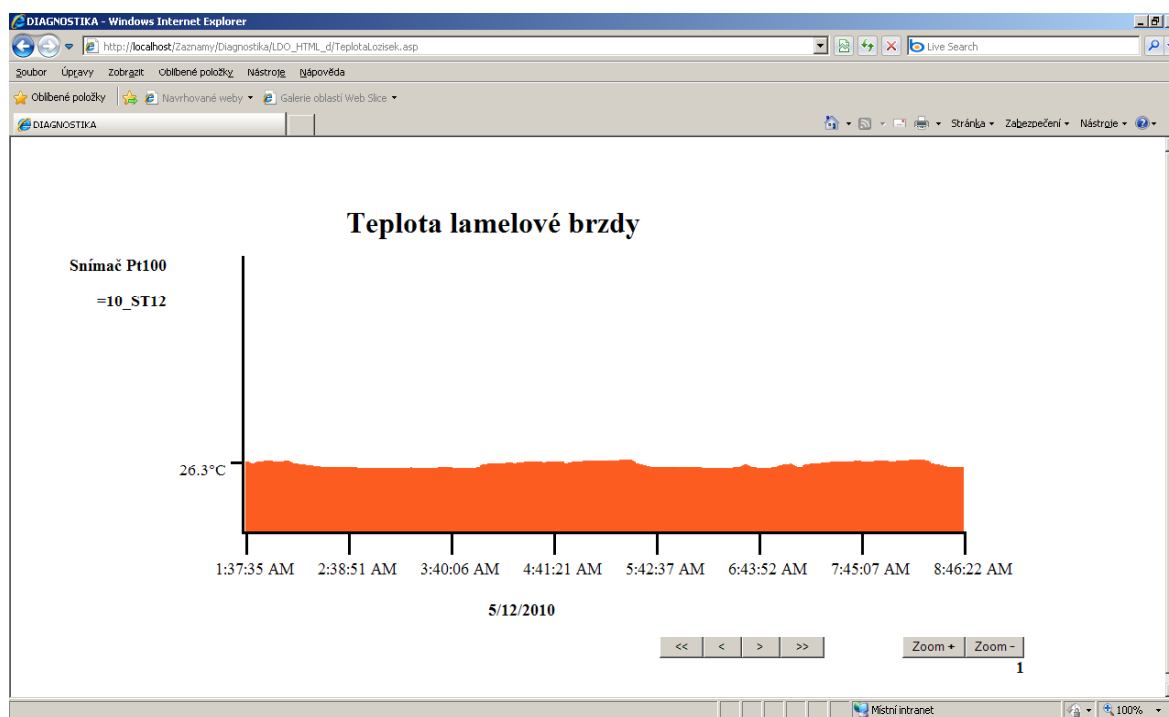
Obr. 20 Správná funkce rozdělovače mazání SQ14 viditelná na lokální síti, provozní data



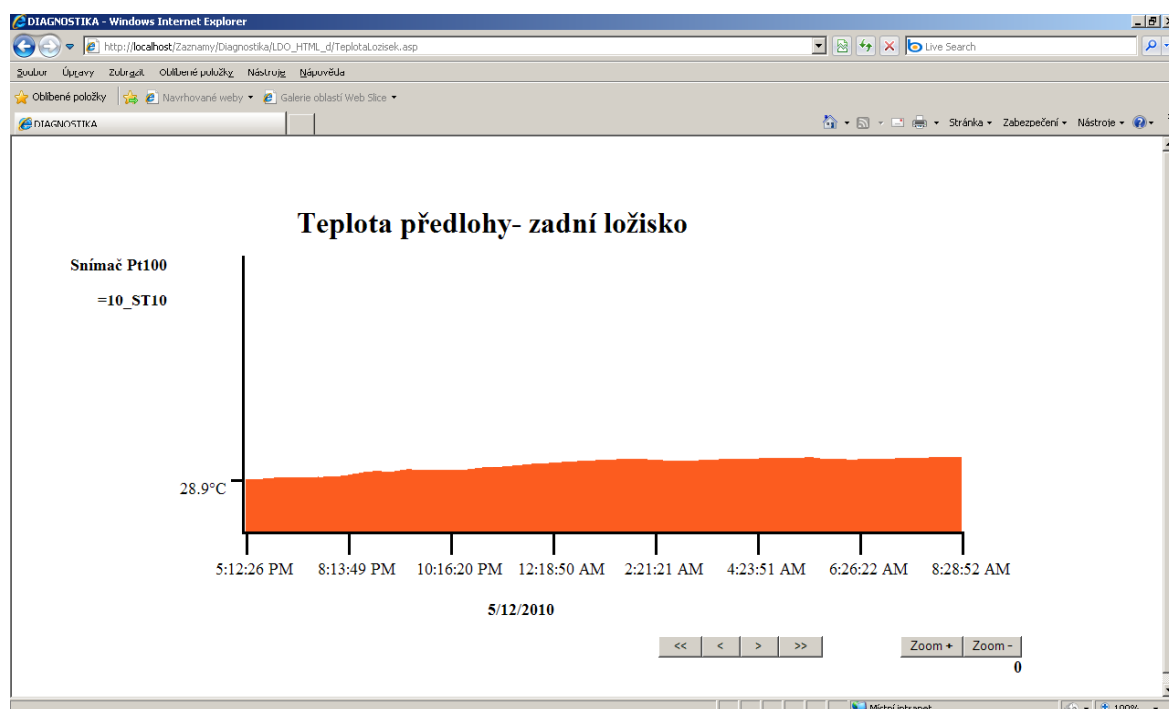
Obr. 21 Postupné zahřívání několika polotovarů, při startu indukčního ohřevu (IOH) , provozní data



Obr. 22 Ohřátí několika polotovarů se zřejmým výpadkem IOH, poté opět zahřívání polotovarů na kovací teplotu, provozní data



Obr. 23 Graf vyobrazuje teplotu lamelové brzdy při jejím standardním zatěžování (brzda je chlazená vodou) , provozní data



Obr. 24 Zde je možno sledovat postupný nárůst teploty ložiska předlohy, v důsledku rozjetí hlavního motoru, posléze se hodnota teploty ustaví, provozní data

9. ZHODNOCENÍ PŘÍNOSU, POZNATKY K ŘEŠENÍ

V této kapitole bych se rád věnoval některým výhodám této koncepce sběru dat. Začnu přístupem na servisní sběrnici přes které mohu realizovat drobné úpravy v systému PLC nebo spravovat zálohovací počítač přes takzvanou vzdálenou zprávu. Na servisní sběrnici MPI je připojená, jednotka CPU systému PLC, kde probíhá samotný program, a dva modemy, jeden datový s připojením k internetu a druhý telefonní s připojením k telefonní lince, mohu tedy do systému PLC přistupovat dvojím způsobem a to z pohodlí své kanceláře.

Další nespornou výhodou je umístění zálohovacího PC mimo průmyslové pracoviště do tzv. velínu. Důvodem jsou mechanické prvky v počítači jako je větrání nebo harddisk, které může poškodit grafitový prach nebo otřesy vzniklé při kování. Připojení počítače se systémem PLC je realizováno datovou sběrnici PROFIBUS. Umístění zálohovacího PC do velínu znamená prodloužení životnosti počítače a tím i uložených dat.

Data jsou ukládána do souborů CSV s jedinečným názvem, to však platí jen pro technologická data. Název souboru přiděluji podle aktuálního datumu ve formátu ROK_MESIC_DEN pro rychlé vyhledání potřebných dat, viz obr., 15. Každý den je vytvořen jeden soubor ve kterém jsou uchována všechna technologická data během tohoto dne.

Tato metoda sběru dat počítá se sdílením archivovaných souborů a zobrazováním jejich obsahu ve formě tabulek a grafů v rámci podnikového intranetu. Díky takto zobrazeným datům lze kontrolovat chod stroje nebo jeho částí v režimu on-line, což je velká pomoc zejména pro údržbu, která může kontrolovat stroj ze svého pracoviště, mimo výrobu a dokonce může na základě správného a včasného vyhodnocení předejít poškození.

Pro zobrazení dat ve formě grafu na intranetu jsem použil tabulkovou metodu. Graf je ve formě tabulky, kde jednotlivé sloupce (jsou stejně vysoké), respektive jejich výplň reprezentuje velikost archivované hodnoty. Každému sloupci tabulky odpovídá sloupec s časovým údajem uložení hodnoty tak jak jsou hodnoty uloženy v souboru CSV viz., obr.14. Tlačítka ZOOM+ a ZOOM- umožňují uživateli zobrazit až 784 záznamů v grafu (na časové ose), šipky pak umožňují pohyb po časové ose. Díky metodě tabulkového grafu není zapotřebí instalace ani registrace pro objekty grafu do systému WINDOWS, což nezatěžuje systém.

Díky nezatěžování OS systému je zajištěna archivace dat s minimální režii procesu a fragmentaci dat, zvláště v systému PLC.

10. ZÁVĚR

Práce se zabývá návrhem a realizací sběru dat z kovacího lisu v těžkém průmyslu. Navrhl jsem zde jeden z možných způsobů nepřetržitého sběru dat do souborů s možností prohlížení těchto dat na intranetu pomocí webového prohlížeče.

V první a druhé části práce jsem navrhl schéma sítě a vytypoval veličiny, které úzce souvisí s výrobou výkovku. Tyto veličiny jsem nazval technologická data. Kromě těchto dat jsem ještě zavedl pojem provozních dat. Jde o data, která nám dávají informace o tom, jak fungují jednotlivé části stroje.

V třetí a čtvrté části jsem pokračoval výběrem vhodných a spolehlivých senzorů. K těmto senzorům jsem také vybral vhodné moduly pro systém PLC SIMATIC S300. Zapojení senzorů do systému PLC je realizováno ve čtvrté kapitole s názornými ilustracemi.

Pátá kapitola se věnuje způsobu sběru dat ze senzorů a jejich přenos do zálohovacího počítače díky software STEP7 a WINCC FLEXIBLE. Data ze senzorů jsou vyčítána přes moduly systému PLC, jednotkou CPU a posléze uložena do mezipaměti MW. Z mezipaměti jsou data vyčtena softwarem WINCC FLEXIBLE RUNTIME a uložena do souboru CSV (technologická data) nebo jsou data vyčítána tímto softwarem přímo z jednotky CPU (provozní data).

V šesté a sedmé části jsem nastínil jak je možné sledovat uložena data v rámci podnikového intranetu díky webovému serveru IIS. Vytvoření kódu, který bude zobrazovat data přes webový prohlížeč ve vhodném formátu pomocí platformy ASP.

Osmá kapitola je ukázkou výsledku mé práce, tedy data nacházející se na zálohovacím počítači zobrazovaná ve formě tabulky (technologická data) nebo ve formě grafu (provozní data) přes webový prohlížeč Internet Explorer adresovaným na server IIS pro lokální síť (localhost).

Celou tuto koncepci, včetně zapojení snímačů a odladění veškerých kódů jsem vyzkoušel nanečisto. Jsem přesvědčen, že tento příklad sběru dat bude bezpečně fungovat i v reálných podmínkách. Jediný problém vidím v odlišných jazycích operačních systémů kde je potřeba přesně specifikovat jazykové a znakové nastavení. Nejdůležitější je oddělovač záznamů pro zápis do souboru CSV.

V posledních dvou větách bych chtěl zmínit svou prvotní myšlenku, vytvořit zálohování dat (server) na panelu PC677 (19") od firmy Siemens, který by byl umístěn u kovacího lisu a sloužil by jako operátorský panel. Během této práce jsem však zjistil, že je důležité zálohovat data na co nejbezpečnějším místě a neriskovat jejich poškození v náročných podmínkách.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Technická dokumentace pro kovací lis LZK 4000B od fa Elektro Sochor spol. s r.o. - ŠMERAL Group Brno 2009.
- [2] Technická dokumentace pro kovací lis LZK 4000B. ŠMERAL a.s. Brno 2009.
- [3] Technická dokumentace fa SIEMENS, Médium DVD: WINCC FLEXIBLE ADVANCED 2007 instalace software s nápovědou.
- [4] Technická dokumentace fa SIEMENS, Médium DVD: SIMATIC HMI MANUAL COLLECTION 07/2007
- [5] Technická dokumentace fa SIEMENS, Médium CD: SIMATIC MANUAL COLLECTION 02/2000
- [6] Technická dokumentace fa SIEMENS, Médium CD: SIMATIC STEP 7 V5.4 software s nápovědou
- [7] ROBINSON, BOND, OLIVER; *Visual Basic.net*. Computer Press Praha 2002
- [8] KOLEKTIV AUTORŮ; *VBScript- Průvodce vývojáře*. UNIS publishing 2000
- [9] MSDN: *About Microsoft Tabular Data Control*, dostupné z
<<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms531356%28VS.85%29.aspx>>.
- [10] Blažek, J.: Technická podpora pro systémy SIMATIC v českém jazyce, dostupné z
<http://www.blaja.cz/index.php?option=com_weblinks&catid=23&Itemid=81>.
- [11] Technická podpora SIEMENS k software a hardware WINCC 2007, dostupné z
<<http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?func=cslib.csinfo&lang=en&objid=34502091&caller=view>>.
- [12] Microsoft Corporation 2010, dostupné z
<<http://www.asp.net/learn/whitepapers/aspnet-and-iis6>>.
- [13] Wikipedie: Emisivita; čerpáno ze dne 24.05.2010. Stránka byla naposledy editována 4.3.2010 v 11:23, dostupné z <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Emisivita>>
- [14] Skripta VUT Brno, Ústav automatizace a informatiky; doc. RNDr. Ing. Miloš ŠEDA, Ph.D.: Databáze na webu (1)- 2009/ 2010, Architektura www aplikace.