

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2009

KRISTÝNA FRIEDRISCHKOVÁ

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra měřicí a řídicí techniky

Absolvování individuální odborné praxe
Individua Professional Practise in the
Company

2009

KRISTÝNA FRIEDRISCHKOVÁ

*Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně.
Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.*

Datum odevzdání bakalářské práce 7.5.2009.

.....
Prohlašuji, že jsem byla seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou/diplomovou práci užít (§35 ods. 3).

Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 7.5.2009

.....

*„Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26,
odst. 9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU
Ostrava.“*

V Ostravě: 7.5.2009

.....

Abstrakt

V této bakalářské práci jsme se seznámili s firmou Ingeteam a.s., ve které jsem vykonávala odbornou praxi. Mým úkolem bylo zpracovat dodané technické výkresy k termorovnačí lince do Válcoven plechu do formy vizualizační tak, aby dané objekty odpovídaly funkčnosti daných zařízení, byly srozumitelné, přehledné a obsahovaly všechny potřebné informace k řízení pro obsluhu. Součástí této práce je stručný popis jednotlivých zařízení a jejich funkčnosti.

Tato vizualizace byla realizována v programu ControlWeb6, je zde uveden princip založení projektu, objektů a podkladů v tomto programu. Dále jsou zde uvedeny další vizualizační programy jako Intouch, Promotic, WinCc.

Abstract

In this bachelor work, we have been introduced with a Ingeteam inc., where did i participated in summer works. My task was to complete and assemble provided blueprints for thermostraightening assembly line for the Metal plates factory and my assignment was to visualize, confirm and make short description of all included devices and their functionality.

This visualization is made by ControlWeb6, lower in this document is a principle of project creation, object insertion and making foundations in this software. There are also other programs like Intouch, Promotic, WinCc and such named lower.

Klíčová slova

Ingeteam a.s., Válcovny plechu a.s. Frýdek-Místek, Termorovnačí linka, Vizualizace, ControlWeb 6, Intouch, Promotic, WinCC

Keywords

Ingeteam a.s., Válcovny plechu a.s. Frýdek-Místek, Thermostraightening assembly line, Visualization, ControlWeb 6, Intouch, Promotic, WinCC, Metal plates factory

Seznam použitých symbolů a zkratek

.Net	- Dotnet
ADO	- ActiveX Data Objects
CONF	- Configurate
CW6	- Control Web 6
DAT	- Data
DB	- Data Block
DCOM	- Dynamic Komponent Object Model
DFM	- Design For Manufacturability
DNS	- Domain Name System
GO	- Typ oceli
HMI	- Human Machine Interface
HT	- Heating
HTTP	- Hyper Text Transfer Protocol
HW	- Hardware
I/O	- Input/Output
IMG	- Image
INI	- Inicializing
IP	- Internet Protocol
Mj.	- Majority
MPI	- Message Passing Interface
MGO	- oxid manganatý
NGO	- Typ oceli
ODBC	- Open Databaze Connectivity
OPC	- Ole for Process Control
PC	- Computer
PLC	- Proqraming Logic Control
RDB	- Runtime Data Storage
RT	- Runtime
SCADA	- Supervisory Kontrol And Data Acquisition
SH	- Strip Handling
SW	- Software
TCP	- Transmission Control Protocol
WSS	- Windows SharePoint Services

Obsah

1 Úvod	3
2 Cíle práce	4
3 Firma	5
3.1 Ingeteam a.s.....	5
3.2 Válcovny plechu a.s., Frýdek-Místek.....	5
3.3 Parametry transformátorových ocelí	6
Parametry daných ocelí:	6
4 Vizualizace projektů obecně	6
4.1 Tvorba aplikace obecně.....	7
4.2 Vizualizační programy	8
4.2.1 InTouch.....	8
4.2.2 WinCC.....	9
4.2.3 Promotic.....	10
5 Technologický celek linky	12
5.1 Vstupní část	12
5.1.1 Vstupní úsek, vůz na vstupní svitky, odvíječka, odsávání MgO	12
5.1.2 Vstupní zaváděcí stůl, vstupní tažné válce	13
5.1.3 Vstupní úsek stříhání, vstupní likvidace šrotu	13
5.1.4 Sešívací úsek.....	13
5.1.5 Pomocné tažné válce, S-válce 1.....	14
5.2 Mycí sekce.....	14
5.3 Vstupní zásobník (naviják VSSV, podpurná ramena,S-válce).....	15
5.4 Nanášecí část	15
5.5 Pecní část.....	16
5.5.1 Sušící pec	16
5.5.2 Předehřívací pec	16
5.5.3 Žihací pec	16
5.5.4 Chlazení	17
5.6 Výstupní zásobník	17
5.7 Výstupní úsek.....	17
5.7.1 S-válce 6, 7	18
5.7.2 Řídící kabina.....	18
5.7.3 Výstupní úsek stříhání, likvidace šrotu.....	18
5.7.4 Výstupní tažné válce a zaváděcí stůl	18
5.7.5 Navíječka, trn navíječky, pásové ovinovací zařízení, centrování pásu navíječky	19
5.7.6 Vůz na výstupní svitky, výstupní úsek pro svitky	19
6 Vizualizace Termorovnačí linky	20
6.1 Počátek návrhů	20

6.1.1 Ukázka vývoje	22
6.1.2 Tvorba doplňujících dokumentů	24
6.1.3 Návrh vizualizačního prvku	26
6.1.4 Doplňující informace	29
7 Uvedení do provozu	31
8 Závěr	32

1 Úvod

S rozvojem techniky jsou kladeny stále větší požadavky na odborné znalosti pracovníků, kteří tuto techniku vyvíjejí, obsluhují a opravují. Předpokládá se, že tyto odborníky pro praxi připraví škola. Jednou z možností, jak ovlivnit kvalitu budoucích techniků je účast studentů na odborné praxi ve firmách již v průběhu vzdělávání.

Své teoretické i praktické zkušenosti, kterých jsem dosud nabyla, jsem se rozhodla prověřit na odborné praxi u Firmy Ingeteam a.s. Tato firma působí na trhu od roku 1993 a představuje dodavatele komplexních řešení v oblasti průmyslové automatizace. Úkol, na jehož řešení jsem se podílela, byl zpracován pro firmu Válcovny plechu a.s., Frýdek-Místek. Obě tyto firmy stručně představuji v třetí části práce.

Čtvrtá část práce je zaměřena na vizualizaci. Zde představuji některé z programů, prostřednictvím kterých je možno vizualizaci provádět. Uvádím, na kterých aspektech při výběru programu záleží a je pak jen na dané firmě, jak jednotlivá „kritéria“ zhodnotí a který program vybere. Vizualizaci termorovnačích linek jsem zpracovávala v programu ControlWeb6.

Pátá část práce je věnována technologickému celku, z kterého se termorovnačí linka skládá. Pro lepší názornost zde popisuji její jednotlivé části, od vstupní části linky, přes mycí sekci, vstupní zásobník na plech, nanášecí a pecní část. Nedílnou součástí linky je i výstupní zásobník a výstupní úsek.

V následující šesté praktické části práce pak uvádím, co vše bylo třeba vypracovat, čeho všeho jsem si musela všimnout, abych splnila zadaný úkol. Pro lepší představivost a orientaci v dané problematice, v této části uvádím i přímé ukázky jednotlivých částí projektu.

V další části pak nastiňuji, co je třeba udělat před samotným uvedením linky do provozu. Provoz na termorovnačích lince ve Válcovnách plechu a.s., byl zahájen na podzim v roce 2008.

2 Cíle práce

Cílem práce je navrhnout takové prostředí, které bude uživatelsky jednoduché a obsahuje všechny potřebné informace k řízení jednotlivých procesů a celého technologického celku.

Bylo nutné se seznámit s technickými výkresy, technologií jednotlivých procesů, navrhováním a realizací vizualizace v ControlWeb6.

Dalším cílem práce bylo vytváření nových objektů v prostředí ControlWeb6, návrh jejich struktur a vlastností. Napojení na PLC a následné odlaďování chyb ve zkušebním provozu a uvedení do provozu.

3 Firma

V této kapitole je uvedeno zaměření firmy Ingeteam a.s., mé zařazení, stručný popis zadavatele práce.

3.1 Ingeteam a.s.

Společnost Ingeteam a.s. Česká republika patří do skupiny Ingeteam, představuje významného a tradičního dodavatele komplexních řešení a služeb v oblasti průmyslové automatizace.

Od roku 1993, kdy byla společnost založena, se podílela na vývoji a realizaci desítek projektů, u nichž kvalita, spolehlivost a přesnost jsou základní podmínkou úspěchu. Rozsahem služeb, od nalezení optimálního zákaznického řešení až po zajištění komplexní dodávky na klíč, prokazuje zkušenosti, spolehlivost a profesionalitu.

Firma Ingeteam a.s. se angažuje v projekční činnosti elektro, v automatizaci technologických celků, softwarových aplikacích, servisní činnosti... tudíž zajišťuje zákazníkovi celkový servis.

Moje zařazení ve firmě Ingeteam a.s. spadalo do softwarových aplikací, kde se řadí vyšší úrovně řízení technologických procesů nabízející zpracování, vizualizaci a archivaci technologických hodnot, rozsáhlou kontrolu nad chodem technologie a optimalizaci procesu na základě matematických výpočtů. Vyvíjí se zde aplikace pro vizualizaci různých typů technologií a řídicích systémů stejně tak jako pro implementaci vyšších úrovní řízení, matematických modelů a jiných řešení pro OS Microsoft.

Firma Ingeteam a.s. v této sekci nabízí:

- vyvážené podnikové řešení na platformách Microsoft a Linux,
- implementaci produktů Microsoft (CRM, WSS, ...),
- aplikaci vyšších úrovní řízení,
- matematické modely,
- komunikaci s procesní úrovní řízení,
- logování a vizualizaci procesních dat,
- vizualizaci technologických celků.

[1]

3.2 Válcovny plechu a.s., Frýdek-Místek

Akciová společnost ArcelorMittal Frýdek-Místek je tradičním výrobcem elektrotechnické oceli. Tradice výroby sahá až do období druhé světové války, kdy byla vyvíjena technologie a první svitky byly vyrobeny už v roce 1946. Kromě výroby dynamo oceli, která slouží převážně k výrobě elektromotorů, rotorů a statorů, je společnost pyšná na to, že patří mezi třináct celosvětových výrobců oceli transformátorové, z níž jsou vyráběny transformátory.

Výroba této oceli prochází technicky i časově náročným procesem, a proto se jen málo společnostem podařilo zvládnout technologii a získat potřebný know-how k úspěšné produkci.

V současné době ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. realizují investici v řádu stovek miliónů korun, díky níž dojde k navýšení výroby na konečných 60 000 tun transformátorové a 32 000 tun dynamové oceli ročně. [2]

3.3 Parametry transformátorových ocelí

Termorovnačí linka slouží k výrobě transformátorových plechů a jejich povrchové úpravě. Díky zavedením této linky se zvýší produktivita transformátorových plechů. Přesněji k zvýšení výroby GO ocelí na 60 kt/rok a NGO ocelí na 31,5 kt/rok.

Parametry daných ocelí:

Vstupní materiál

- Tloušťka: 2,5mm
- Hmotnost: 91 500 t/rok
- Hustota oceli: 7 650 kg/m³
- Vstupní upravená plocha moření: 9 568 600 m²/rok

Výstupní výroba (GO oceli)

- Tloušťka: 0,35 mm: 25 %
0,3 mm: 40 %
0,27 mm: 20 %
0,23 mm: 5 %
- Hmotnost: 60 000 t/rok
- Hustota oceli: 7 650 kg/m³
- Tloušťka: vážený průměr 0,31mm
- Výstupní upravená plocha výrobku: 50 600 900 m²/rok

Výstupní výroba (NGO oceli)

- Tloušťka: 0,5mm
- Hmotnost: 31 500 t/rok
- Hustota oceli: 7 650 kg/m³
- Výstupní upravená plocha výrobku: 14 470 600 m²/rok

[3]

4 Vizualizace projektů obecně

V této kapitole se dozvíme jaké jsou obecné parametry pro vizualizaci projektů a v jakých programech je možné vizualizaci provést.

Mým úkolem bylo prostudovat technické výkresy a navrhnout vizualizaci jednotlivých zařízení jako celku. K tomu abych zadaný úkol mohla provést, bylo nutné si osvojit základní prvky a parametry vizualizace obecně.

Nároky na vizualizaci se liší podle velikosti dané technologie, použitím vizualizačního SW a roli zde rovněž hraje i finanční částka, uvolněná na daný projekt (k pořízení zařízení).

Existuje pestré množství programů, ve kterých se dají dělat vizualizační programy. Tyto se dělí podle finanční náročnosti na pořízení, technické zdatnosti PC, náročnosti na obsluhu, programovatelnosti, vkládání aktivačních prvků....

Mezi nejznámější patří Siemens - WinCC, Wonderware - Intouch, Microsys - Promotic, Rockwell – RS View a Moravské přístroje - Control Web.

Úkolem vizualizační aplikace je vytvořit rozhraní mezi člověkem (obsluhou) a strojem (PLC). Toto rozhraní musí zpřehlednit a zefektivnit obsluhu technologie a informovat o okamžitém stavu. Na jednotlivých obrazovkách najdeme celou technologii, logicky rozdělenou a rozmístěnou. O průběhu řízení a stavu technologie nás informuje zobrazení alarmů a trendů.

Při tvorbě vizualizace je potřeba vybrat pro řízení nejdůležitější technologické části tak, aby byly na jednotlivých obrazovkách přehledně a srozumitelně rozmístěny. Při návrhu vycházíme z technických schémat, požadavků zadavatele, potřeb daného zařízení pro jeho řízení. Jelikož se snažíme program pro PLC i vizualizaci tvořit objektově, technologii rozdělíme na jednotlivé objekty a těmito vytvoříme grafickou reprezentaci pro vizualizaci. Tento objekt je datově svázan s programem v PLC, a proto vycházíme z datových struktur programu PLC a definované komunikace.

Obvyklé vizualizační prvky (objekty):

- Motory
- Ventily
- Signalizace
- Měření
- Funkční bloky
- Směry řízení pomocí ventilů

4.1 Tvorba aplikace obecně

Aplikace je tvořena technologickými obrazovkami, které se otevírají podle požadavku operátora z lišty tlačítek. Obrazovka je tvořena podkladem (většinou bitmapa) s pozadím. Pozadí tvoří různé pevné vazby dané technologie – potrubí, el. spojení, mechanické spojení, strojní části atd. Na obrazovce jsou rozmístěny jednotlivé objekty – motory, ventily, měřené hodnoty, nastavované hodnoty, indikátory, trendy, alarmy atd.

Objekt je tvořen skupinou základních součástí. Každé této součásti je možno přiřadit dynamiku - změnu barvy, polohy, viditelnosti atd. Dynamika je závislá na hodnotě proměnné (tag), která je většinou vyčítána z PLC, popř. tuto hodnotu nastaví operátor na obrazovce a zapíše ji tím do PLC. Zapisovanou hodnotu z vizualizace PLC zpracuje a provede příslušný zásah do technologie – otevření ventilu, spuštění motoru, čerpadla atd. Hodnoty vyčítané z PLC do vizualizace představují především měřené hodnoty a hodnoty stavů jednotlivých objektů (měření teploty, polohy, stav pohonu atd.). Při vývoji je dbáno na dodržování objektové struktury, tj. kanály a tagy jsou spojovány do struktur pro jednotlivé techn. objekty, třídicí znak je jméno objektu. Pokud je objekt v technologii použit opakovaně, je vytvořen obecný vzor (template) a ten je pak postupně nasazován – přiřazován konkrétní

strukturu tagů. Toto má výhodu v tom, že v případě nutnosti provést nějakou změnu u tohoto objektu, se změna provede pouze jednou ve vzoru.

4.2 Vizualizační programy

Na dnešním trhu existuje nepřeberné množství vizualizačních programů. Každý z těchto programů je v určité části specifický. Při výběru vhodného vizualizačního programu se řídíme těmito prvky:

- kde bude aplikace umístěna
- jaké má nároky na HW
- co vše se má pro danou problematiku zobrazit
- velikost dat
- a nedílnou součástí je pořizovací cena daného produktu

4.2.1 InTouch

Aplikace InTouch od firmy Pantek lze provozovat na operačních systémech MS Windows 2000/2003 (včetně podpory terminálových služeb), Windows XP nebo Windows Vista Business/Premium/Ultimate.

Pro sběr dat z technologických procesů je k dispozici rozsáhlá nabídka komunikačních I/O serverů přímo od Wonderware nebo od nezávislých softwarových firem, podporována je samozřejmě i komunikace s OPC servery od libovolných dodavatelů.

Kromě nástrojů pro snadné vytvoření grafických obrazovek zobrazujících aktuální stavy provozovaných technologií je součástí systému InTouch i správa distribuovaných historických dat umožňující i spolupráci s výkonnou historizační databází Wonderware Historian Server a správa distribuovaných alarmů (výstrah), které lze ukládat do databáze MS SQL Server 2000, MSDE 2000, MS SQL Server 2005 popřípadě MS SQL Server 2005 Express Edition.

Pro dosažení libovolných funkcí aplikací je k dispozici výkonný událostně orientovaný skriptový jazyk s množstvím vestavěných funkcí. InTouch rovněž podporuje všeobecně používané technologické standardy, jako např. objekty ActiveX, .NET, komunikaci s relačními databázemi s využitím rozhraní ADO/ODBC apod.

Standardní součástí systému InTouch jsou také rozšiřující moduly Recipe Manager, SQL Access, SPC (Statistical Process Control) a sada rozšiřujících nástrojů zahrnující mj. knihovny objektů s rozmanitou funkcí, díky nimž je vývoj aplikací ještě snadnější než kdykoliv předtím.

K dispozici jsou také systémy InTouch Runtime Read-only, což jsou aplikace InTouch, které za velmi výhodnou cenu umožňují zejména kontrolorům a manažerům pouze prohlížet provozované výrobní procesy, tj. bez možnosti přímých zásahů do řízené technologie.

[4]

Hlavní výhody

- výkonnost a spolehlivost
- aplikace od stovek po desítky tisíc proměnných
- architektury od jednoho uzlu až po rozsáhlé distribuované síťové aplikace typu klient/server
- snadnost použití
- rychlý a flexibilní vývoj aplikací
- rychlé zaškolení uživatelů i správců aplikací
- univerzální připojitelnost na řídicí systémy různých výrobců, podpora více než 800 různých zařízení (PLC, DCS, I/O aj.)

[5]

Typická nasazení

Systém InTouch je univerzálně použitelný ve všech typech průmyslu a technologických procesů, například:

- energetika
- teplárenství
- vodárenství
- hutnictví (výroba železa, oceli, hliníku)
- „inteligentní“ budovy (informační technologické centrum – elektřina, vytápění, klimatizace, ostraha aj.)
- papírenský průmysl
- potravinářský průmysl
- chemický průmysl
- těžební průmysl
- automobilky (svařovna, lakovna, finální montáž atd.)

[6]

4.2.2 WinCC

Simatic WinCC flexible je moderní software HMI (Human-Machine Interface), umožňující vytvářet aplikace pro ovládání strojů, technologických linek apod. Je navržen pro všechny oblasti, kde je třeba řešit operátorské řízení a monitorování technologie, ať už se jedná o výrobu nebo procesní automatizaci. Simatic WinCC flexible tedy není určen jen pro určité průmyslové odvětví, ale je to univerzální otevřený inženýrský software, vhodný pro celé spektrum ovládacích panelů a PC Simatic HMI.

Pro zrychlení projekční práce jsou nyní k dispozici exporty proměnných, spojení na PLC a hlášení (alarmů). Projektant si vyexportuje typové objekty, ty pak velice rychle namnoží a přeadresuje v MS Excelu. Následuje zpětný import do WinCC flexible.

[7]

Zvýšení stability a rychlosti archivace dat přináší zavedení nového formátu pro archivaci s označením RDB (Runtime Data Storage). K dispozici jsou i nadále původní způsoby archivace, jako jsou textové soubory CSV a archivace přes ODBC rozhraní do databází jiných výrobců (MSQ Server, MS Access, ...).

Podpora vzdáleného projektování (routing) se s nasazením WinCC flexible 2008 podstatně rozšiřuje. Dříve bylo možné se k projektovanému panelu dostat po síti pouze v případě, že inženýrská stanice i cílový panel se nacházely na komunikační sběrnici Profibus. Nyní přibývá zásadní možnost využití Ethernetu. Jsou možné následující tři konfigurace. Inženýrská stanice i cílový panel jsou na Ethernetu. Inženýrská stanice je na Ethernetu a cílový panel je na Profibusu nebo na MPI. Poslední možnou konfigurací je, že inženýrská stanice je na Profibusu a cílový panel na Ethernetu.

[8]

WinCC flexible je možno nasadit i jako aplikaci na PC. K tomu, aby tato aplikace fungovala, je potřeba WinCC flexible Runtime (RT). Nákup tohoto software je podmíněn volbou počtu komunikačních bodů s ovládaným PLC. V předchozích verzích byly varianty 128, 512 a 2048 bodů. Verze 2008 přináší další variantu, která povoluje až 4096 bodů. Tím se WinCC flexible posunulo do oblasti středně velkých vizualizačních systémů.

[9]

4.2.3 Promotic

PROMOTIC je komplexní SCADA objektový softwarový nástroj pro tvorbu aplikací od firmy Microsys, pomocí kterého se monitorují, řídí a zobrazují technologické procesy v nejrůznějších oblastech průmyslu.

Využití:

- je určen pro OS Windows 98/Me/2000/XP/XPe/2003Server/Vista a novější
- umožňuje efektivně vytvářet distribuované a otevřené aplikace v nejrůznějších odvětvích průmyslu
- je určen všem vývojovým pracovníkům a projektantům
- dovoluje vytvářet aplikace přesně podle požadavků
- poskytuje příjemné uživatelské rozhraní pro tvorbu aplikací

V systému PROMOTIC jsou zabudovány všechny nezbytné komponenty pro tvorbu jednoduchých i rozsáhlých vizualizačních a řídicích systémů:

- editor aplikace s hierarchickým stromem objektů
- široká nabídka objektů PROMOTIC
- jazyk Microsoft Basic (VBScript) pro zápis algoritmů
- editor obrazů
- bohatá paleta technologických obrázků vytvořených ve vektorové SVG grafice
- grafické objekty - elementární a komplexní velmi obecně konfigurovatelné prvky
- automatická konverze obrazů do HTML a XML formátu
- systém trendů (tj. uchování hodnot s časovou značkou)

- systém alarmů a operátorských událostí (events)
- podpora web technologií Internet/Intranet
- SQL, ODBC, DAO rozhraní pro databáze
- zabudovaná rozhraní XML, OPC, ActiveX, DDE
- komunikační ovladače pro přístup k PLC
- seznam uživatelů, oprávnění a přihlašovací systém
- zabezpečení provozovaných aplikací
- jazykové verze PROMOTIC
- INFO - informační a diagnostický systém
- elektronická i tištěná dokumentace

[10]

Obsahuje:

rozsáhlou množinou vlastních ovladačů pro automaty:

- přes zabudovaná standardní rozhraní OPC, DDE, OLE je možné napojení na komunikační servery jiných firem, např. Siemens Landis&Gyr, Honeywell, ...
- pro tvorbu decentralizovaných aplikací v sítích Internet a Intranet jsou k dispozici komunikační rozhraní s protokoly TCP/IP, HTTP, XML, DCOM...

Možnosti komunikace s okolními softwarovými systémy jsou prakticky neomezené

Využití v průmyslu:

- energetika (elektrárny tepelné, vodní, rozvodny, kogenerace,...)
- monitorování pohybu vozidel
- hutě (ocelářské pece, žíhací pece, koksovny, válcovací tratě, aglomerace, ...)
- ekologie (emisní monitoring, řízení odlučovačů, odprášení, ...)
- telemetrické a řídicí systémy (vodárny, plynárny, doly, tepelné rozvody, ...)
- měření a regulace odběru energií (elektrická energie, teplo, plyn, voda, ...)
- řízení potravinářských technologií (pivovary, mlékárny, cukrovary, mlýny, ...)
- tepelné hospodářství (výměňkové stanice, kotelny, ...)
- výuka a výzkum
- jiné ...

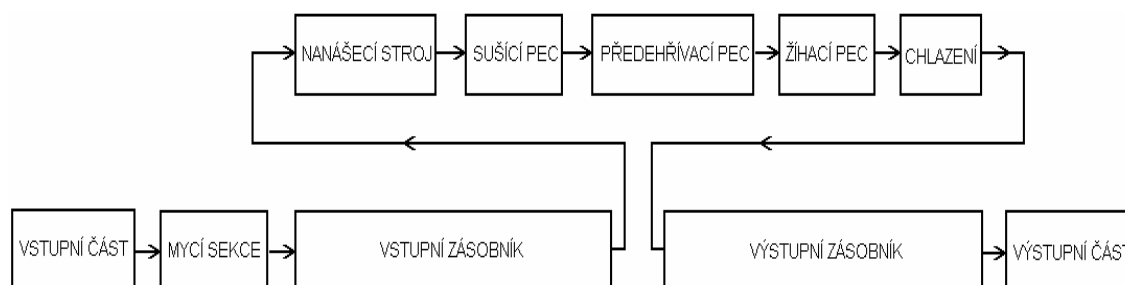
[11]

5 Technologický celek linky

Technologický celek linky se skládá z různých strojů, které se mohou v technologii opakovat. Tyto stroje se mohou rozdělit do jednotlivých sekcí pro lepší zpracování potřebných informací. V tomto případě je technologický celek linky rozdělen do 10 částí, tyto části jsou:

- Vstupní část
- Mycí sekce
- Vstupní zásobník
- Nanášecí stroj
- Sušící pec
- Přehřívací pec
- Žíhací pec
- Chlazení
- Výstupní zásobník
- Výstupní část

Jak už samy názvy napovídají jedná se o technologický postup pásu.



Obr. 1 Technologický celek

5.1 Vstupní část

Vstupní část je složena z:

vozu na vstupní svitky, odvíječky, trnu odvíječky, centrování pásů-odvíječky, odsávače MgO, vstupního zaváděcího stolu, vstupních tažných válců, vstupního úseku stříhání, vstupní likvidace šrotu, centrování pásu-sešíváčka, sešívacího úseku, pomocných tažných válců 1 a S-válců 1.

5.1.1 Vstupní úsek, vůz na vstupní svitky, odvíječka, odsávání MgO

Tento blok slouží k navedení svitku se “surovým” materiálem do technologického procesu linky. A to tak, že se na vozík k tomu určený naloží z jeřábu svitek. Tento vozík přijede k odvíječce. Vozík se svitkem je ve stejné výšce jako trn odvíječky, vozík nasune na trn odvíječky svitek, tento trn se při detekci svitku rozvine, aby zabránil vyklouznutí

svitku ven v důsledku jeho pohybu při odvíjení. Při odstraňování vložky (na „vlozce“ je namotaný pás) se trn zpět stáhne a pomocí výtlačného zařízení ji odsune na vozík, který s ní poodjede k zařízení, které tuto vložku odebere. Aby do ovzduší neunikaly škodlivé látky, je zde umístěno odsávání MgO.

5.1.2 Vstupní zaváděcí stůl, vstupní tažné válce

Zaváděcí zařízení slouží k zavedení pásu plechu pomocí ramene a válců do stříhacího zařízení.



Obr. 2 Odvíječka, vstupní zaváděcí stůl

5.1.3 Vstupní úsek stříhání, vstupní likvidace šrotu

Tato část zařízení se využívá při navedení stávajícího pásu a pásu nového. V této části je možné oddělit počáteční nedostatky na pásu plechu a to tak, že jej odstříhneme a pomocí svařovacího zařízení svaříme, a to proto, aby se linka nemusela zastavovat a vytvořila jeden nekonečně dlouhý cyklus.

Součástí tohoto zařízení je kontejner na odpadní materiál, který po naplnění poodjede, aby jej mohl jeřáb odebrat a odpad vysypat.

5.1.4 Sešívací úsek

Svařovací zařízení slouží jak už bylo řečeno k spojení dvou ocelových pásů. Z tohoto zařízení pás pokračuje do vstupních tažných válců, které pás posunují směrem kupředu do S-válců.

5.1.5 Pomocné tažné válce, S-válce 1

Pomocné tažné válce slouží k napínání soustavy. S-válce jsou válce, které slouží k vyrovnání plechů a centrování pásu.

5.2 Mycí sekce

Mycí sekce se skládá z několika částí, tyto části jsou:

- Mytí pod tlakem
- Kartáčovací sekce
- Oplachování vodou
- Vysoušeč pásu

Tato část technologického procesu je velmi důležitá a ovlivňuje kvalitu výrobků, a to z toho důvodu, že zaručuje dokonalé odstranění nečistot a mastnot, aby následné nanášení laku již probíhalo bez možnosti špatného nanesení látek v důsledku nečistot.

Jak už sám název napovídá, nejprve je plech umyt pod tlakem vodou, která se vhání do komory pomocí trysek, následuje kartáčovací sekce, kde se mechanicky kartáči odstraňují další zbytky nečistot, jako poslední část odstraňování nečistot slouží oplachování vodou, kde se odplaví zbytky nečistot. Nakonec po těchto procesech se pás vysuší a je připraven pro další úpravu .



Obr. 3 Mycí sekce

5.3 Vstupní zásobník (naviják VSSV, podpůrná ramena, S-válce)

Hlavní funkce vstupního zásobníku je vytvoření zásoby pásu pro udržení konstantní rychlosti v procesní části pece v době, kdy vstup stojí (zavádění nového pásu). Podpůrná ramena slouží k tomu, aby byl pás stále napnut a neprohýbal se. S-válce zde mají stejnou funkci jako ve vstupní části, a to k vyrovnání plechu a jeho napnutí.



Obr. 4 Vstupní zásobník

5.4 Nanášecí část

Nanášecí stroj je nejdůležitější částí této linky, a to protože nanáší na plech specifickou směs, která zlepšuje kvalitu tohoto plechu. Hlavy nanášecího stroje se skládají ze dvou válečků. Jeden z válečků se dotýká vaničky s kapalinou, pomocí motoru se tyto válečky otáčejí a jelikož se válečky dotýkají vzájemně, kapalina se přenesla na nanášecí váleček. Tento nanášecí váleček nanese danou směs na plech, který pod nimi projíždí. Směs, která je ve vaničkách, se čerpá z nádržky umístěné pod tímto zařízením automaticky, také je zde automaticky řízen přítlak válečků na plech i na sebe sama (v důsledku opotřebení válečků).

Mezi zásobníky se všechny válečky otáčejí stejnou rychlostí. Pokud ne, může dojít k poškrábání povrchu, nanesení jiné tloušťky laku než je požadováno (nanášecí stroj) nebo i přetržení pásu (předehřívací a žhací část).



Obr. 5 Nanášecí stroj

5.5 Pecní část

Pecní část se skládá z jednotlivých pecí, které mají svojí specifickou funkčnost. Dohromady zajišťují usušení naneseného laku a jeho vytvrzení.

5.5.1 Sušící pec

V sušící peci se vysušuje pás, na kterém je již nanesený lak. Pec se skládá z 6 zón, ve kterých se hlídají potřebné údaje (reguluje se teplota zón a tlak atmosféry v peci). Pás je do sušičky zaveden pomocí pomocných válečků pouze při prvním zavedení pásu, následně je již v peci prověšen, aby nedošlo k poškození naneseného filmu. V této sušičce se pohybuje teplota do 600°C a funguje tak, že v ní cirkuluje horký vzduch. Je zde samozřejmě odvětrávání spalin, které je automaticky řízeno.

5.5.2 Předehřívací pec

V předehřívací peci se pás pomalu zahřívá. Při rychlém zahřátí by film popraskal a pás by nezískal potřebné vlastnosti. Předehřívací část se skládá také ze 6 zón, ve kterých se hlídá teplota, která se pohybuje do 800°C.

5.5.3 Žíhací pec

Žíhací pec souží k narovnání krystalové mřížky, tvrdost se snižuje, alelepší se mechanické a elektrické vlastnosti pásu, skládá se z 8 zón, které dosahují teploty až 1000°C.

5.5.4 Chlazení

Chlazení se skládá ze 3 částí: počátečního chlazení, prostředního chlazení a konečného chlazení, kde pás má již venkovní teplotu. Liší se výkonem a tedy rychlostí chlazení pásu, to má vliv na výsledek žihání, vlastnosti materiálu.



Obr. 6 Výstupní úsek chlazení

5.6 Výstupní zásobník

Výstupní zásobník plní funkci jako vstupní. A to je vytvoření zásoby pásu pro udržení konstantní rychlosti v procesní části pece v době, kdy vstup stojí (zavádění nového pásu). Podpurná ramena slouží k tomu, aby byl pás stále napnut a neprohýbal se. S-válce zde mají stejnou funkci jako ve vstupní části, slouží k vyrovnání plechu a jeho napnutí.

5.7 Výstupní úsek

Výstupní úsek je poslední částí technologie této výroby transformátorových plechů. Skládá z několika částí a to:

S-válce 6, s-válce 7, řídicí kabiny, pomocných tažných válců, zaváděcího stolu, výstupního úseku stříhání, výstupního úseku likvidace šrotu, navíječky, pásového ovinovacího zařízení, centrace pásu navíječky, vozu na výstupní svitky, výstupního úseku pro svitky.



Obr. 7 Výstupní úsek

5.7.1 S-válce 6, 7

S-válce slouží k napnutí plechu a jeho vyrovnání.

5.7.2 Řídící kabina

Z této kabiny je sledován chod celé linky a provádí se kontrola pásu.

5.7.3 Výstupní úsek stříhání, likvidace šrotu

Zde se oddělují dříve svařené části plechu. K tomuto zařízení neodmyslitelně patří vozík na likvidaci šrotu, který po naplnění poodjede, aby jej mohl jeřáb nabrat a odvézt.

5.7.4 Výstupní tažné válce a zaváděcí stůl

Tyto zařízení plní stejnou funkci jako u vstupní části. Zaváděcí zařízení slouží k zavedení pásu plechu pomocí ramene a válců do navíjecího zařízení.

5.7.5 Navíječka, trn navíječky, pásové ovinovací zařízení, centrování pásu navíječky

Tento komplex tvoří unikátní zařízení, které dokáže samo navést pás na vložku, uchytit ho tak, aby se při navíjení neprotáčet a na konci jej zajistit tak, aby se neodmotal.



Obr. 8 Výstupní úsek

5.7.6 Vůz na výstupní svitky, výstupní úsek pro svitky

I zde je vůz na výstupní svitky, který je po ukončení navíjení odveze na místo určení, tedy do boxu, kde jej může opět odvézt jeřáb.

6 Vizualizace Termorovnačí linky

C2289 je označení projektu „Termorovnačí linka plechu ve Válcovnách plechu Frýdek-Místek“. Pozn.: Označení projektu si každá firma určuje sama.

Úkolem bylo zjednodušit a zpřehlednit řízení této linky v programu ControWeb6 (CW). Tento program byl vybrán dodavatelem za již dříve zmíněných kritérií.

Součástí aplikace jsou trendy, alarmy (chybové hlášky), události (events), podkladové obrazovky...

Do jednotlivých adresářů rozmístíme části vizualizace:

Img – obrázky podkladových obrazovek

Dat- datové soubory trendu a alarmů

Conf (konfigurace (INI) - cesty k databázím pro trendy a alarmy (DSN), parametrické a mapovací soubory (PAR,DFM)

6.1 Počátek návrhů

Nejprve se začíná s technickými výkresy jednotlivých zařízení a manuály (tomu předchází dlouhý proces vybírání vhodných zařízení, jejich dostupnosti, cenové výhodnosti). Z těchto zařízení se sestaví technologický celek linky (Příloha I: Termorovnačí linka)

Z těchto výkresů sestavíme motorovou listinu (Obr. 9) a seznam přístrojů (Obr.10), kde zaneseme všechny objekty s přiřazeným označením. V motorové listině se zanášejí pouze motory a ventily podle určitého řádu a to tak, že se pro každou sekci (stroj) vytvoří označení, pod kterým se daný objekt bude nacházet (v této ukázce se jedná o vůz na vstupní svitky, kterému je přiřazeno číslo 10102). V této sekci se zanesou všechny ventily a motory, které je třeba řídit či kontrolovat. A to tak, že se uvede ke kterému zařízení je daný ventil/motor přiřazen, pro jakou akci slouží, jeho označení a parametry.

Označení Item	Údaje o pohonu a motoru Drive and motor data						Příslušenství Access.att.		Poznámka Remarks	Zm. Rev.
Mechanické zařízení	Počet/ dodavatel	Druh Design	Výkon kW	Otáčky min-1	Zatěžo- vatel	Tvar IM Type of constr.	Počet dodavatel	Druh Design		
Mechanical equipment	kód Quantity		Power kW	Speed rpm	Duty type	Krytí IP Krytí IP	kód Quantity			
1	2	3	4	5	6	7	15	16	17	11
VŮZ NA VSTUPNÍ SVITKY										
VENTIL PRO HORIZONTALNÍ POHYB VOZU (VPŘED/VZAD)										
=10102 +BLOCK1 -YP1	1T	YVH.3	0,035 24VDC						PROPORCIONAL	
VŮZ NA VSTUPNÍ SVITKY										
VENTIL PRO VERTIKALNÍ POHYB VOZU (NAHORU/DOLU)										
=10102 +BLOCK1 -YP2	1T	YVH.3	0,035 24VDC						PROPORCIONAL	

Obr. 9 Ukázka motorové listiny (část 10102_vůz na vstupní svitky)

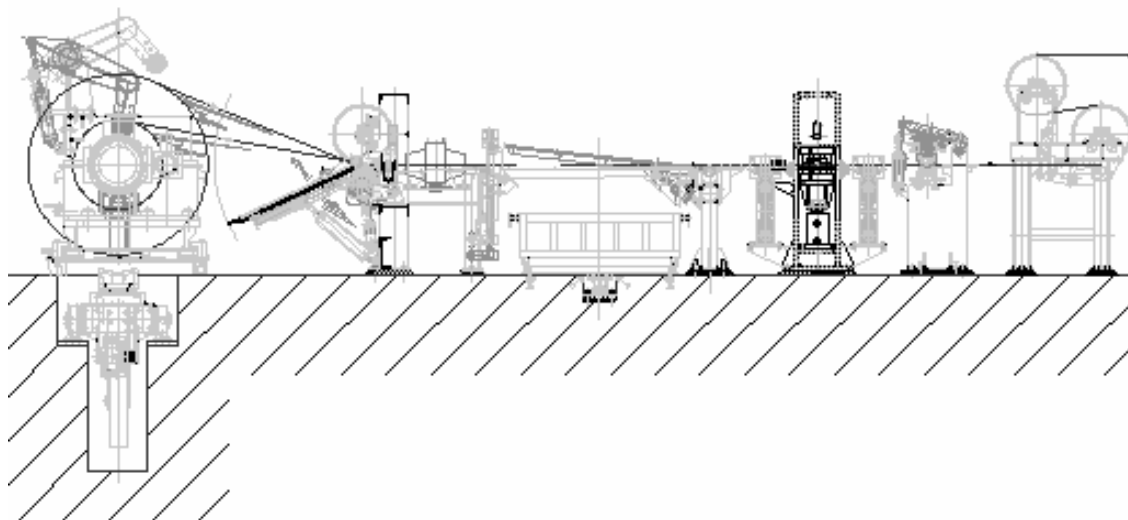
Označení	Měřicí člen			I	R	C	A	S	Poznámka	Zm.
Item	Sensor								Remarks	Rev.
Číslo okruhu	Počet/ dodavatel	Typ	Měřicí rozsah			Místně				
	kód	Type	Range			Local				
Tag - No	Quantity					Panel				
	Supply code	DN / PN				Put				
						Obrazovka				
						Screer				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VŮZ NA VSTUPNÍ SVITKY										
SPINAČ TLAKOVÉ DIFERENCE-FILTR-HORIZONTÁLNÍ POZICE VOZU										
=10102	1T									
+BLOCK1		VD160								
-SP1										
VŮZ NA VSTUPNÍ SVITKY										
KONCOVÝ SPINAČ-KONEC POJEZDU VOZU(MANDRIL)-HORIZONTÁLNÍ POZICE VOZU										
=10102	1T	TELEMECANIQUE							IP66	
+T10102		XCKJ10511								
-SE1.1		24V DC								
VŮZ NA VSTUPNÍ SVITKY										
KONCOVÝ SPINAČ-KONEC POJEZDU VOZU (LOŽE)-HORIZONTÁLNÍ POZICE VOZU										
=10102	1T	TELEMECANIQUE							IP66	
+T10102		XCKJ10511								
-SE1.2		24V DC								
VŮZ NA VSTUPNÍ SVITKY										
SNÍMAČ HORIZONTÁLNÍ POLOHY VOZU										
=10102	1T	SICK							+DOS-1205-G	
+BLOCK1		DT500-A111							RS442	
-BS1		24V DC							4-20mA	
VŮZ NA VSTUPNÍ SVITKY										
SPINAČ TLAKOVÉ DIFERENCE-FILTR-VERTIKÁLNÍ POZICE VOZU										
=10102	1T									
+BLOCK1		VD160								
-SP2										
VŮZ NA VSTUPNÍ SVITKY										
SNÍMAČ VERTIKÁLNÍ POLOHY VOZU										
=10102	1T								součást hydr.	
+BLOCK1									válce	
-BS2		24V DC							4-20mA	

Obr. 10 Ukázka seznamu přístrojů

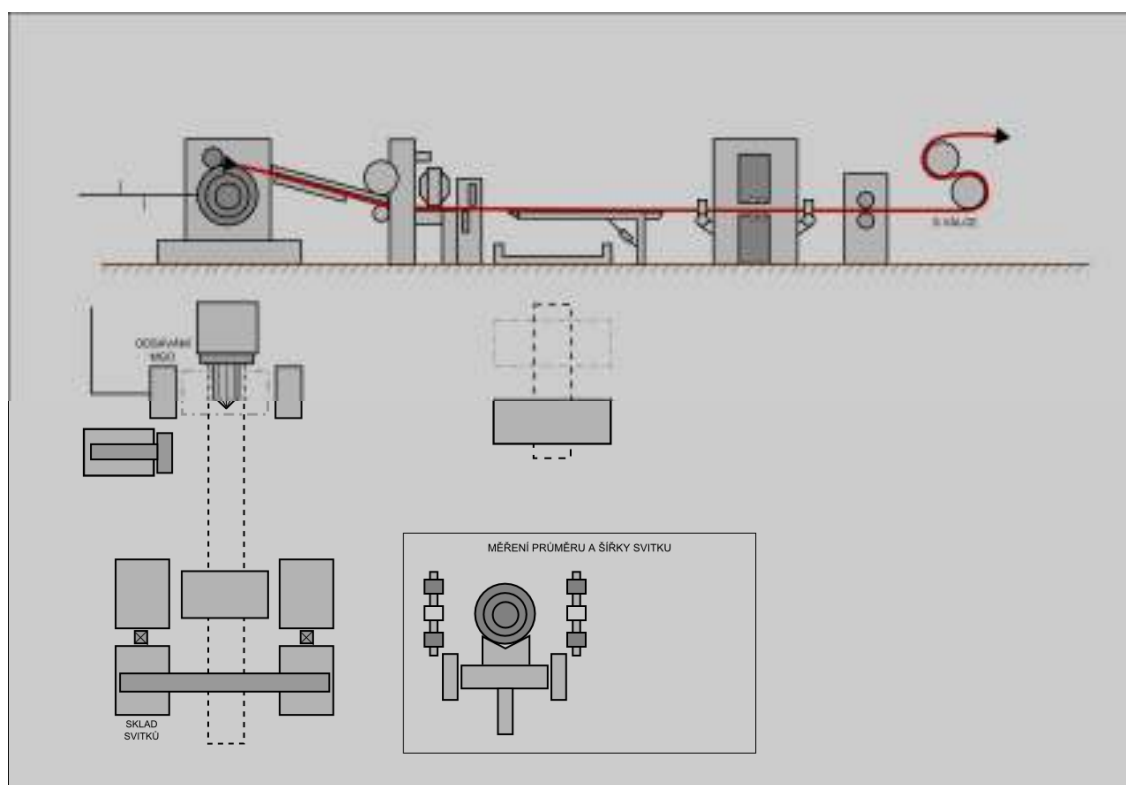
V seznamu přístrojů se zanášejí čidla a měření, podle stejného vzorce jako u motorové listiny. A to opět podle sekce (strojů) ke kterému se čidla/měření vztahují. V této sekci se zaneše název daného stroje, k čemu dané čidlo/měření slouží, jeho označení a základní parametry.

Když jsou tyto seznamy hotovy, začíná se s podkladovými obrazovkami. Musíme se nejprve rozhodnout, na kolik částí daný technologický proces rozdělíme, v úvahu musíme brát množství dat, která mají být zobrazena, přehlednost každé části, pochopitelnost jednotlivých objektů a velikost obrazovky, na které bude daná vizualizace zobrazena. Tyto kroky jsou velmi důležité, protože budou udávat tón celému programu.

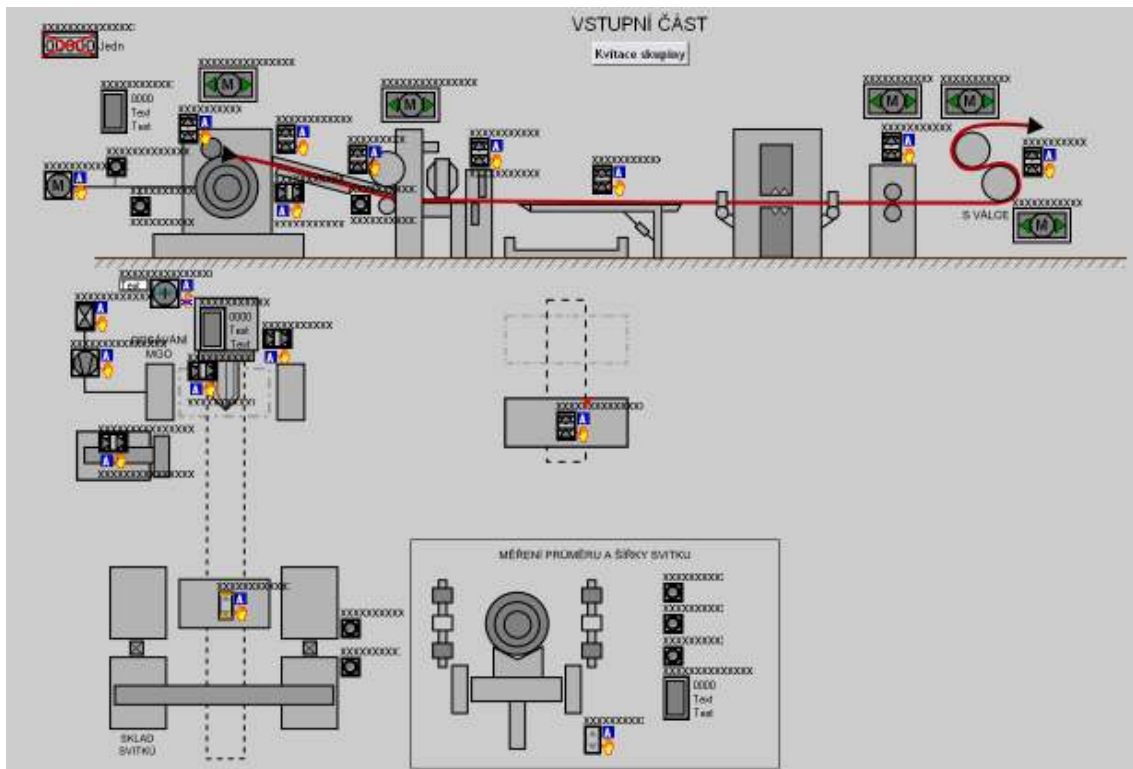
6.1.1 Ukázka vývoje



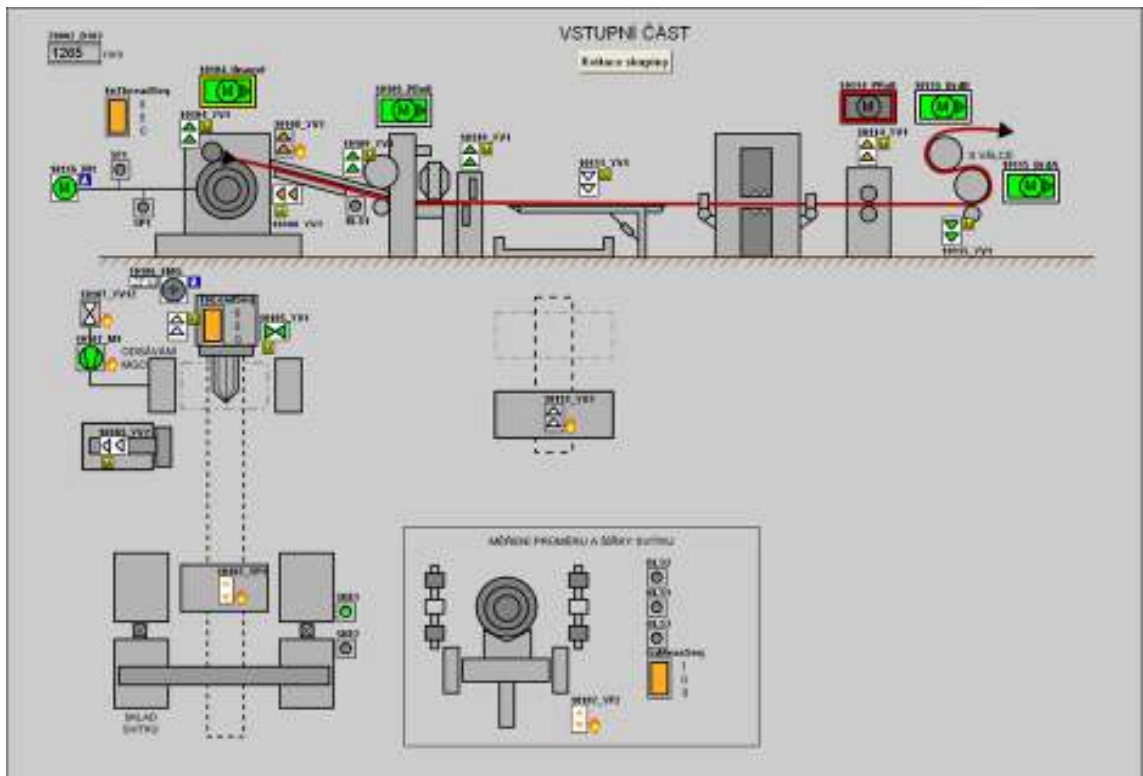
Obr. 11 Vstupní část z technického výkresu



Obr. 12 Vizualizační podklad vstupní části



Obr. 13 Rozmístění vizualizačních prvků



Obr. 14 Konečná obrazovka vstupního úseku

6.1.2 Tvorba doplňujících dokumentů

Zároveň se vytvoří komunikační listina, kde jsou všechny objekty, které se budou ovládat, potažmo vizualizovat. K označení se přiřazují adresy v PLC DataBlok (DB), struktura, komentář, skupina a některé další podrobnosti....

Technologie je rozdělena na dvě základní části. Pro každou z těchto částí je určeno jedno PLC. Vizualizace je společná pro obě tyto části:

HT – Heating (Obr. 15)

SH – Strip Handling (Obr. 16)

Symbol	Type	Description	group	STSB	STSR	FLT	CMD	EVN	In
_10501_YV1	ValveOneCoil	Uzávěr plynu před pecí	_10501_Spec	22	x	24	22	20	
Spare	ValveOneCoil		_10501_Spec	3	x	3	3	3	
_10501_YV2	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	38	x	40	x	28	
_10501_YV3	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	42	x	44	x	30	
_10501_YV4	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	46	x	48	x	32	
_10501_YV5	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	50	x	52	x	34	
_10501_YV6	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	54	x	56	x	36	
_10501_YV7	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	58	x	60	x	38	
_10501_YV8	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	62	x	64	x	40	
_10501_YV9	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	66	x	68	x	42	
_10501_YV10	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	70	x	72	x	44	
_10501_YV11	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	74	x	76	x	46	
_10501_YV12	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	78	x	80	x	48	
_10501_YV13	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	82	x	84	x	50	
_10501_YV14	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	86	x	88	x	52	
_10501_YV15	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	90	x	92	x	54	
_10501_YV16	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	94	x	96	x	56	
_10501_YV17	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	98	x	100	x	58	
_10501_YV18	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	102	x	104	x	60	
_10501_YV19	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	106	x	108	x	62	
_10501_YV20	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	110	x	112	x	64	
_10501_YV21	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	114	x	116	x	66	
_10501_YV22	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	118	x	120	x	68	
_10501_YV23	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	122	x	124	x	70	
_10501_YV24	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	126	x	128	x	72	
_10501_YV25	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	130	x	132	x	74	
_10501_YV26	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	134	x	136	x	76	
_10501_YV27	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	138	x	140	x	78	
_10501_YV28	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	142	x	144	x	80	
_10501_YV29	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	146	x	148	x	82	
_10501_YV30	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	150	x	152	x	84	
_10501_YV31	BCU	Uzávěr plynu před hořákem	_10501_Spec	154	x	156	x	86	

► \ Úvodní list / změny / Index / List of DB / StructSTSR / StructSTSB / StructFLT / StructCMD / StructEVN / StructSP / StructSpCmd

Obr. 15 Ukázka komunikační listina HT typu Objects

Type	Description	mod	STS	STSR	FLT	CMD	EVN	SP	INLCK	UdtChet
Spare	INT		2	2	2	2	2	2	2	
_10102_YP1	EnCCH Entry coil car horizontal control		4	4	4	x2	4	x	x2	
_10102_YP2	EnCcV Entry coil car vertical control		8	16	8	x2	6	x	x2	
Spare	INT		20	20	20	20	20	20	20	
_10101_YV2	ValveTwoCoils Entry Sleeve arm		52	x	52	x2	48	x	x2	
_10104_YV4	ValveTwoCoils Entry Sleeve remover		56	x	56	x2	50	x	x2	
_10105_YV1	ValveTwoCoils Entry Mandrel		60	x	60	x2	52	x	x2	
_10104_YV1	ValveTwoCoils Entry Snubber roll		64	x	64	x2	54	x	x2	
_10107_YV12	ValveTwoCoils Entry MgO Dust Suction Frame		68	x	68	x2	56	x	x2	
Spare	INT		20	20	20	20	20	20	20	
_10107_M1	DrvOnOff Entry MgO Dust Suction Fan		112	108	112	98	98	x	x2	
ChckPoint	INT		116	112	114	100	100	84	100	
ChckPoint	INT		118	114	116	102	102	86	102	
_10108_YV1	ValveTwoCoils Entry Threading table up/down		120	x	118	x2	104	x	x2	
_10108_YV2	ValveTwoCoils Entry Threading table extract/retract		124	x	122	x2	106	x	x2	
_10109_YV1	ValveTwoCoils Entry Pinch roll		128	x	126	x2	108	x	x2	
_10110_YV1	ValveTwoCoils Entry Shear		132	x	130	x2	110	x	x2	
_10111_YV1	ValveTwoCoils Entry Scrap Table		136	x	134	x2	112	x	x2	
_10111_YV2	ValveTwoCoils Entry Scrap Box		140	x	138	x2	114	x	x2	
_10114_YV1	ValveTwoCoils Entry Auxiliary Pinch Roll		144	x	142	x2	116	x	x2	
_10115_YV1	ValveTwoCoils Entry Bridle 1 Snubber Roll		148	x	146	x2	118	x	x2	
Spare	INT		20	20	20	20	20	20	20	
_10106_EMG	Emg1 Entry Strip guiding device		192	156	190	x2	160	x	x2	
ChckPoint	INT		194	172	192	162	162	128	162	
ChckPoint	INT		196	174	194	164	164	130	164	
_10101_SBE1	DigIn Entry Saddle 1 photocell		198	x	196	x2	166	x	x2	
_10101_SBE2	DigIn Entry Saddle 2 photocell		200	x	198	x2	168	x	x2	
_10103_BLS1	DigIn Entry Small diameter photocell		202	x	200	x2	170	x	x2	

► ↗ změny ↗ Index ↗ List of DB ↗ StructSTSR ↗ StructSTSB ↗ StructFLT ↗ StructCMD ↗ StructEVN ↗ StructSP ↗ StructSpCmd ↗ Objects ↗ Str | <

Obr. 16 Ukázka komunikační listina SH typu Objects

Komunikační listina je velmi důležitá jak pro programování, vizualizaci, tak i pro údržbu, protože se v ní uvádějí adresy, typy struktur a ve strukturách tagy (ty vycházejí z praxe), objekty umístěné ve vizualizaci, analogové hodnoty, knihovny, ze kterých se dané struktury vyčítají.

Jen pro ukázkou struktura STSB je struktura pro signálky, SBSR pro analogy, CMD tlačítka, EVN-hořáky

V CW je možno aplikaci tvořit jak v textovém, tak grafickém módu. Pro urychlení práce je v maximální míře využito automatického generování kódu. Pro generování tagů pro vizualizaci z komunikační listiny používáme makra v MS Excel. Pro přehlednost a opakovatelnost jsou umístěna ve zvláštním dokumentu s názvem ControlWebGen (Obr. 17). ControlWebGen z komunikační listiny vygeneruje potřebné proměnné a kanály, na které napojujeme v Control Webu dané objekty obsahující strukturu daného objektu. Díky těmto strukturám můžeme dané objekty animovat a přiřadit jim funkce požadované zadavatelem projektu.

```

channel C_10107_M1 { comment = ' Entry MgO Dust Suction Fan '};
  DrvOnOffSTSB_Rdy : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101120; direction = input; comment = 'Ready for start in remote mode'};
  DrvOnOffSTSB_InLckRun : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101121; direction = input; comment = 'Ready for start'};
  DrvOnOffSTSB_Stp : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101122; direction = input; comment = 'Drive in stop'};
  DrvOnOffSTSB_Rng : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101123; direction = input; comment = 'Drive running'};
  DrvOnOffSTSB_ModeLoc : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101127; direction = input; comment = 'Mode Local'};
  DrvOnOffSTSB_ModeMan : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101130; direction = input; comment = 'Mode Manual'};
  DrvOnOffSTSB_ModeAuto : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101131; direction = input; comment = 'Mode Auto'};
  DrvOnOffSTSB_RdyInLoc : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101132; direction = input; comment = 'Ready for start in local mode'};
  DrvOnOffSTSB_EnbButStr : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101135; direction = input; comment = 'Enable button for start'};
  DrvOnOffSTSB_Flt : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101137; direction = input};
  DrvOnOffSTSB_FltNotAck : boolean { driver = SH_DB500; driver_index = 101141; direction = input; comment = 'Fault not acknowledge'};
  DrvOnOffSTSR_WorkHours : shortreal { driver = SH_DB530; driver_index = 27; direction = input; comment = 'Working hours of conveyor', mask = #####};
  DrvOnOffFLT_CbOk : boolean { driver = SH_DB502; driver_index = 101120; direction = input; comment = 'Circuit breaker ok'};
  DrvOnOffFLT_TOutCntrRun : boolean { driver = SH_DB502; driver_index = 101121; direction = input; comment = 'Contactor time out'};
  DrvOnOffFLT_LoselnLckRng : boolean { driver = SH_DB502; driver_index = 101126; direction = input; comment = 'Interlock for forward was lost during operation'};
  DrvOnOffFLT_LcbPbFIt : boolean { driver = SH_DB502; driver_index = 101127; direction = input; comment = 'Fault of local control box push buttons'};
  DrvOnOffFLT_ChngMode : boolean { driver = SH_DB502; driver_index = 101130; direction = input; comment = 'Operation mode has been changed'};
  DrvOnOffCMD_Str : boolean { driver = SH_DB501; driver_index = 100980; direction = bidirectional; comment = 'Start'};
  DrvOnOffCMD_Stp : boolean { driver = SH_DB501; driver_index = 100982; direction = bidirectional; comment = 'Stop'};
  DrvOnOffCMD_RstWWh : boolean { driver = SH_DB501; driver_index = 100996; direction = bidirectional; comment = 'Reset working hours'};
  DrvOnOffEVN_LocEvnChngToRem : boolean { driver = SH_DB510; driver_index = 100980; direction = input; comment = 'Switched to remote mode'};
  DrvOnOffEVN_LocEvnChngToLoc : boolean { driver = SH_DB510; driver_index = 100981; direction = input; comment = 'Switched to local mode'};
  DrvOnOffEVN_LocEvnRqStr : boolean { driver = SH_DB510; driver_index = 100983; direction = input; comment = 'Start button was pressed'};
  DrvOnOffEVN_LocEvnRqStp : boolean { driver = SH_DB510; driver_index = 100984; direction = input; comment = 'Stop button was pressed'};
end_channel;

```

Obr. 17 Ukázka z ControlWebGen

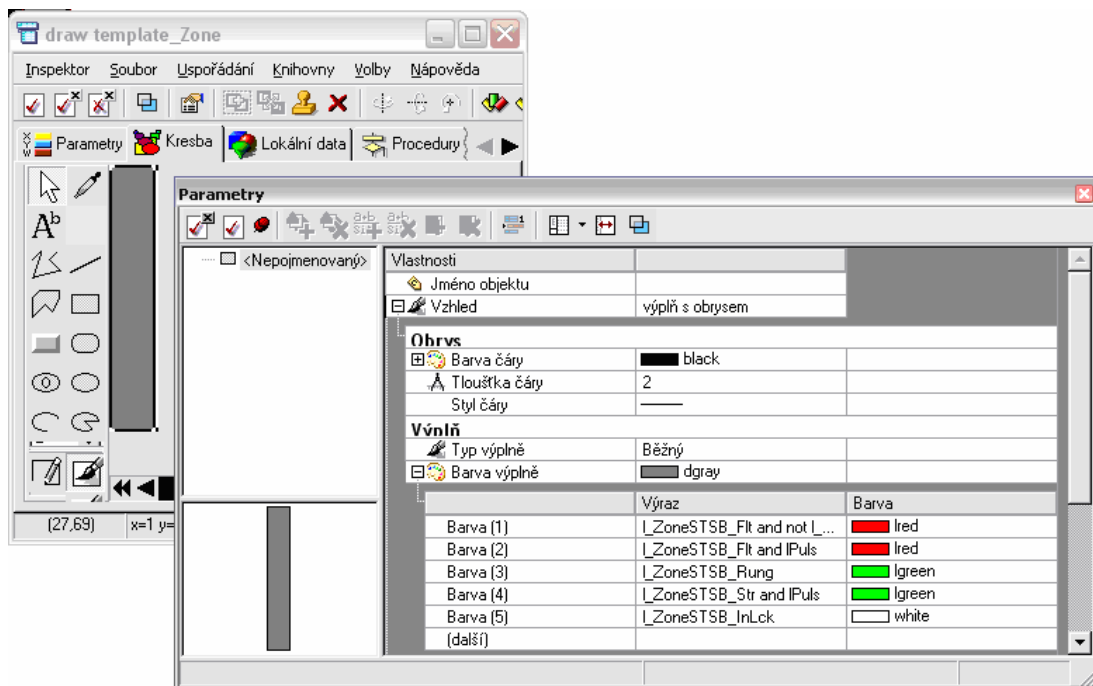
6.1.3 Návrh vizualizačního prvku

Návrh vizualizačního prvku vychází z komunikační listiny, kde je uvedeno jaké typy tagů má obsahovat, tedy jaká bude jeho struktura. Dále si rozvrhneme jakým způsobem by měl být daný objekt charakterizován ve vizualizaci.

Už máme vše potřebné, abychom se mohli pustit do samotné vizualizace. V ControlWebu založíme nový projekt, vložíme námi rozložené části technologického procesu (podkladové obrazovky, které jsou bez jakýchkoliv vizualizačních prvků).

Pozn: už během návrhu si musíme rozmyslet, jak velké budou ikonky daných objektů, jak budou znázorněny, jak se budou pohybovat a chovat.

Abychom mohli prvku přiřadit jednotlivé funkce, vytvoříme si je jako samostatné předlohy (templajt) Obr. 18, kde nakreslíme vizualizační část, dynamizujeme - přiřadíme podmínky za jakých se má měnit jejich barva, posun...



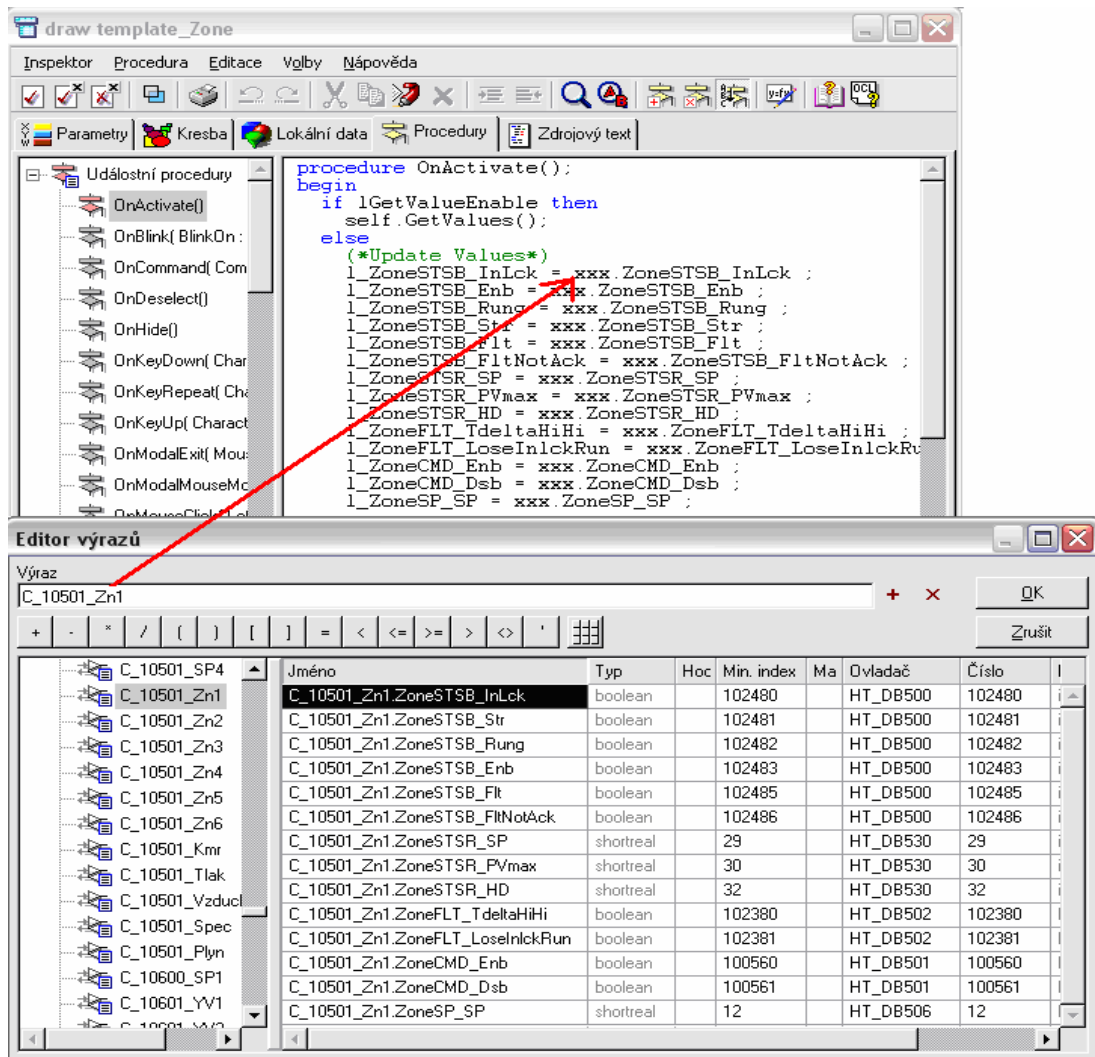
Obr. 18 Ukázka grafického návrhu templejtu Zóna

Dále vytvoříme strukturu, kterou budeme posléze napojovat na jednotlivé kanály.

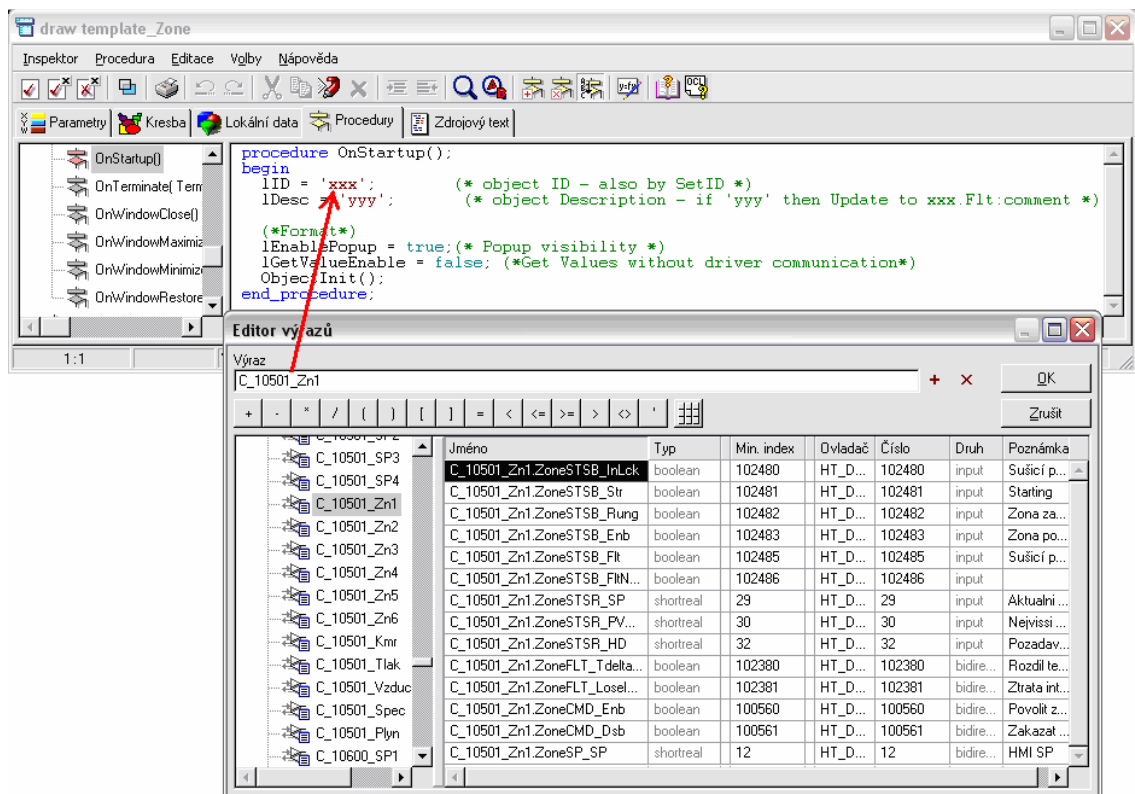
V této struktuře je již obsažen náš nakreslený návrh s dynamizací barev, aktivační prvky, časovač (každý objekt, každá obrazovka je napojená na časovač - Timer). Časovač udává frekvenci čtení tagů z PLC a dynamizaci objektů na obrazovkách. Časovač je dělen do několika větví, pro každou obrazovku jedna. To je proto, aby byly časovány pouze objekty, které jsou zobrazeny na viditelné obrazovce a nebyla tedy zatěžována komunikace v tuto chvíli nepotřebnými tagy.

Když máme takto vytvořený objekt, umístíme ho na místo v dané obrazovce, v našem případě sušící pec. Teď daný objekt napojíme na časovač, který byl vytvořen pro tuto část a napojíme na kanály (Obr 19 a Obr. 20).

Ukázka kódu šablony (template) příloha II: Kód Zóna.



Obr. 19 Napojení šablony na příslušný kanál (napojení na jednotlivé parametry)

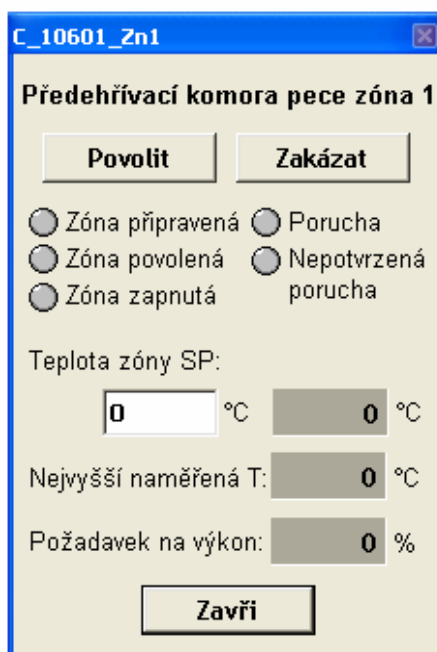


Obr. 20 Napojení šablony na příslušný kanál (složí ke spuštění příslušného prvku)

A máme hotový základ. Takto postupujeme pro většinu animačních prvků. A pak už jen osazujeme na dané části a napojujeme na příslušné časovače a kanály, aby vše bylo propojené. Je samozřejmostí, že vytvoříme ovládací lištu s příslušnými tlačítky, které budou sloužit pro přepínání mezi obrazovkami.

6.1.4 Doplnující informace

Je jisté, že pomocí šablony není možné zobrazit všechny potřebné informace, ostatní v šabloně nepřipravené objekty tvoříme podle konkrétního požadavku na funkčnost daného objektu. Většina objektů po kliknutí otevře vysunovací (pop-up) okno (Obr. 21), v kterém operátor vidí mnoho upřesňujících informací a rovněž je zde obvykle možné ovládat daný technologický objekt.



Obr. 21 Ukázka vysunovacího (pop-up) okna

Zde jednotlivé zobrazované věci napojujeme stejně jako objekt na strukturu tagů. Musíme dávat pozor, abychom správně přiřadili jednotlivé tagy. Pak je potřeba odladit vlastnost chování obrazovek např., když je otevřeno vysunovací okno, tak ostatní vysunovací okna musí být zavřeny atd, toto je vše ošetřeno v kódu příslušného vysunovacího okna.

Na této vizualizaci jsou dále zobrazeny sekce 1-6. Tyto sekce se skládají z pohonu a tagů jednotlivých použitých motorů. Mají usnadnit identifikaci poruchy pro zjednodušení opravy jednotlivých motorů. Postup tvoření těchto sekcí je stejný jako u výše popisovaných částí. Viz příloha III: Sekce.

Hlavním předpokladem je mít dobře zpracované obrazovky, komunikační listiny ve finální formě (při programování se často komunikační listina mění), ujasněné priority toho, co který objekt má provádět.

Rozlišení celé vizualizace záleží na velikosti objednaného panelu popř. monitoru.

Dále součástí vizualizace jsou alarmy, tedy chybové hlášky. Zde se také zaznamenávají jednotlivé změny stavů ve formě událostí. Ukázka výpisu těchto chybových hlášek a alarmů v příloze IV: Alarmy.

Aby vše bylo přehledné, tak se z výsledných částí sestaví přehledová obrazovka (viz příloha V: Obrazovky), na niž jsou zobrazeny hlavní chybové stavy. Jestliže tyto hlavní funkce nebudou dobře propracovány, může dojít k poškození linky, pásu a ztrátám v prvé řadě časovým, finančním atd.

Ovládání je potřeba udělat co možná nejvíce intuitivně. V případě nejasností si operátor může oživit ovládání v Operátorském manuálu (viz příloha VI: Manuál operátora), který se dodává s aplikací.

7 Uvedení do provozu

Před uvedením do provozu se celková vizualizace musí nasimulovat, aby se odladily případné chyby a odstranily nedostatky. Následně se vše předvede zadavateli a je-li s tím spokojen, tak se daný projekt odzkouší na zkušebním provozu, kde se doladí.

Kvůli přehlednosti celé linky, která je dlouhá 1 km, jsou použity 3 vizualizační panely, na začátku, uprostřed a konci linky (kabina). Z kabiny je sledován a ovládán celý technologický proces výroby.

Řízení je provedeno pomocí dvou PLC spolu s ostatním HW a rozváděči umístěnými v rozvodně.

Při každém předávání projektu se vytváří manuál operátora, kde jsou jednotlivé vizualizační prvky popsány - k čemu slouží a co jednotlivé barevné označení znamená.

8 Závěr

Při plnění zadaného úkolu jsem se velmi rychle musela naučit zacházet s prostředím ControlWeb6, pochopit strukturu vizualizačních prvků a čtení komunikačních listin. Při této práci jsem využila znalost čtení technických výkresů, technické zdatnosti a znalosti jednotlivých procesů, které se zde vizualizovaly. Dále také znalost vizualizací (jejich vzhledová stránka). Mým úkolem bylo daný technologický celek zjednodušit a převést na vizualizační formu, vytvářet podkladové obrazovky a vizualizační prvky, napojovat je na příslušné kanály, vytvářet ovládací lišty, synchronizovat sled obrazovek a prvků. Jelikož jsem odbornou praxi absolvovala již v létě 2008, scházely mi v té době vědomosti o vizualizaci, tyto jsem nabyvala až v tomto ročníku (3.ročník).

Termorovnačí linka pro Válcovny plechu byla uvedena do provozu na přelomu září a října 2008. Mohla jsem být svědkem, jak má práce, na které jsem se podílela je uvedena do provozu a bude nadále používána. V období 3 měsíců po uvedení do provozu se na vizualizaci, potažmo na celém projektu upravovaly požadavky doplněné zadavatelem.

Firma Ingetam a.s. byla s mým přístupem k práci, schopností se rychle učit potřebným dovednostem, ochotou a nápaditostí spokojena. Podílela jsem se také na dalších projektech, které nebyly takto velkého rozsahu i v jiných vizualizačních programech, které se shodou okolností nyní učím ve škole. Mnou nabyté znalosti uplatňuji i na školních projektech.

Literatura

- [1] Ingeteam a.s., Automatizace v průmyslu [online]. 2005 [cit. 2007-04-21]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www.ingeteam.cz> >.
- [2] ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. Válcovny plechu Frýdek-Místek [online]. 2008 [cit. 2008-06-30]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www.arcelormittal.com> >.
- [3] TESO. Technické služby ochrany ovzduší Ostrava spol. s.r.o [online]. 2008 [cit. 2007-08-22]. Cz. Dostupný z WWW: < www.cenia.cz >.
- [4] PANTEK. Výrobní inteligence v průmyslové automatizaci [online]. 2007 [cit. 2008-11-12]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www.pantek.cz>>.
- [5] PANTEK. Výrobní inteligence v průmyslové automatizaci [online]. 2007 [cit. 2008-11-14]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www.pantek.cz>>.
- [6] Automatizace. Technický časopis [online]. 2004 [cit. 2005-01-16]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www.automatizace.cz> >.
- [7] Automatizace. Technický časopis [online]. 2004 [cit. 2005-09-20]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www.automatizace.cz> >.
- [8] SIEMENS. Komplexní řešení pro automatizaci [online]. 2009 [cit. 2008-11-28]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www1.siemens.cz> >.
- [9] AUTOMA. Časopisy a knihy navazující na tradici české odborné literatury [online]. 2009 [cit. 2004-06-01]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www.odbornecasopisy.cz> >.
- [10] MICROSYS, spol. s r.o. Vývoj a distribuce vizualizačního softwarového systému [online]. 2003 [cit. 2008-09-25]. Eng. Dostupný z WWW: < <http://www.promotic.eu> >.
- [11] TEDIA. Technické služby ochrany ovzduší Ostrava spol. s.r.o [online]. 1994 - 2008 [cit. 2007-09-13]. Cz. Dostupný z WWW: < <http://www.tedia.cz> >.

Seznam příloh

Příloha I: Termorovnačí linka

Příloha II: Kód Zóna

Příloha III: Sekce

Příloha IV: Alarmy

Příloha V: Obrazovky

Příloha VI: Manuál operátora

Příloha I: Termorovnáací linka

Příloha II: Kód Zóna

Příloha III: Sekce

Příloha IV: Alarmy

Příloha V: Obrazovky

Příloha VI: Manuál operátora