

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE**

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie

Ústav informatizácie, automatizácie a matematiky

Oddelenie informatizácie a riadenia procesov



# **DIPLOMOVÁ PRÁCA**

## **Riadiaci systém Allen-Bradley pre sklad bioetanolu**

Vypracoval:

Vedúca diplomovej práce:

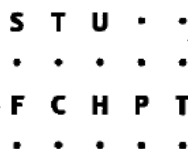
Konzultant:

Bc. Viktor Lučanský

Ing. Katarína Vaneková

Ing. Marián Prokaj

Bratislava 2008



## ZADANIE DIPLOMOVEJ PRÁCE

Autor práce: **Bc. Viktor Lučanský (16676)**  
Študijný program: chemické inžinierstvo a riadenie procesov  
Zameranie: riadenie procesov  
Študijný odbor: 5.2.17 chemické inžinierstvo  
Vedúca práce: Ing. Katarína Vaneková  
Konzultant: Ing. Marián Prokaj  
Miesto vypracovania: Bratislava

Názov témy: **Riadiaci systém Allen-Bradley pre sklad bioetanolu**

Rozsah práce: 50

Riešenie zadania práce od: 18. 02. 2008

Dátum odovzdania: 23. 05. 2008

**Bc. Viktor Lučanský**  
riešiteľ diplomovej práce



**doc. Dr. Ing. Miroslav Fikar**  
vedúci pracoviska

**prof. Ing. Vladimír Bálež, DrSc.**  
garant študijného programu

## **Prehlásenie:**

Prehlasujem, že som svoju diplomovú prácu vypracoval samostatne a použil som iba podklady (literatúru, SW) uvedené v priloženom zozname. Niektoré použité názvy v tejto práci môžu byť registrovanými značkami.

### **Pod'akovanie:**

Chcel by som sa poďakovať vedúcej diplomovej práce Ing. Kataríne Vanekovej za pripomienky, cenné rady a odborné vedenie. Zároveň by som chcel poďakovať Ing. Mariánovi Prokajovi za cenné rady pri problémoch, ktoré sa vyskytli a spoločnosti Intechcontrol spol. s r.o. za SW podporu pri realizácii tejto práce.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práca sa zaoberá návrhom programu a vizualizácie riadiaceho systému pre Sklad bioetanolu v spoločnosti Slovnaft a.s. Pre vývoj algoritmov riadenia v jazyku LD bol využitý vývojový software RSLogix5000. Testovanie, overenie spoľahlivosti a simulácia vytvoreného programu bolo vykonané pomocou PLC simulátora RSLogix Emulate 5000. Pre reálnu simuláciu danej technológie boli vytvorené pomocné riadiace algoritmy maskované Add-On inštrukciami. Vizualizácia technológie bola vytvorená pomocou vizualizačného softwaru RSView32.

## **ABSTRACT**

This diploma thesis deals with design of algorithms and visualisation of a control system for “Bioethanol Storage” in Slovnaft, a. s. Development software RSLogix5000 was used to program control algorithms in the LD language. Testing, reliability checking and simulation of the created program was done using the RSLogix Emulate 5000 PLC simulator. For simulation of given technology helper control algorithms were created masked by Add-on instructions. The visualisation technology was created using the RSView32 visualisation software.

# OBSAH

ZOZNAM OBRÁZKOV .....	ix
ZOZNAM POUŽITÝCH NEŠTANDARTNÝCH SKRATIEK.....	x
ÚVOD.....	1
1 AUTOMATIZÁCIA TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV .....	2
1.1 Procesná úroveň riadenia technológie .....	2
1.1.1 Modulárna koncepcia PLC .....	3
1.2 Operátorská úroveň riadenia technológie .....	3
2 OPIS TECHNOLOGIE V SÚVISLOSTI SO SRTP .....	5
2.1 Skladovanie bioetanolu .....	5
2.2 Riadiaci systém.....	6
2.2.1 Meranie hladiny v nádrži bioetanolu .....	6
2.2.2 Spínače hladiny v nádržiach bioetanolu .....	7
2.2.3 Meranie prietoku bioetanolu na Blending .....	7
2.2.4 Uzatváracie armatúry s pneumatickým pohonom .....	7
2.2.5 Ochrana čerpadiel bioetanolu na blending proti chodu naprázdno .....	7
2.2.6 Diaľkové meranie teploty .....	7
2.3 Opis riadiaceho systému .....	8
2.4 Označenie obvodov .....	9
2.5 Koncepcia riadenia .....	9
2.6 Ovládanie čerpadiel .....	10
2.6.1 Miestne ovládanie.....	10
2.6.2 Ovládanie z RS z velína v SO 7803 .....	10
2.6.3 Režimy ovládania .....	11
2.6.4 Signalizácia v RS vo velíne V SO 7803 .....	11
2.6.5 Poznámky k ovládaniu čerpadiel.....	12
2.6.6 Ochrana nádrží pred preplnením .....	13
2.7 Blokovacie podmienky čerpadiel .....	13
2.8 Plnenie a výdaj z nádrží.....	15
3 PLATFORMY LOGIX .....	20
3.1 CompactLogix .....	20
3.1.1 Hardwarová konfigurácia automatu CompactLogix .....	21
4 RSLOGIX SOFTWARE .....	23
4.1 Programovací software RSLogix 5000 .....	23
4.1.1 Štandard IEC 61131-3 .....	23
4.1.2 Založenie nového projektu .....	24
4.1.3 Prostredie RSLogix5000 .....	25
4.1.4 Filozofia programovania rebríkového diagramu .....	26
4.1.5 Inštrukcie – podmienkové, výstupné .....	27

4.1.6	Inštrukcie Add-On .....	28
4.1.7	Riešenie programu – opis niektorých sekvencií programu .....	30
4.2	RSLinx Classic Gateway .....	34
4.3	RSLogix Emulate 5000 .....	35
4.4	RSVIEW32.....	36
4.4.1	Objekty použité pre vizualzáciu .....	37
4.4.2	Komunikácia PLC (RSLogix Emulate 5000) / RSView32 .....	37
5	Operátorská príručka .....	39
5.1	Obrazovka SKLAD BIOETANOLU.....	39
5.1.1	Alarmy .....	40
5.1.2	Voľba ciest plnenia a výdaja bioetanolu .....	41
5.1.3	Ovládanie čerpadiel - stáčanie .....	42
5.1.4	Ovládanie čerpadiel - výdaj.....	42
5.1.5	Ovládanie ventilov.....	44
5.2	Obrazovka ZELECNICNE CISTERNY .....	46
5.2.1	Povolenie odjazdu ŽC na K803A.....	47
5.3	Obrazovka NADRZE .....	48
	ZÁVER.....	49
	LITERATÚRA .....	50
	PRÍLOHA A: Tabuľka vstupov a výstupov .....	51
	PRÍLOHA B: Technologická schéma pre trasy plnenia a výdaja z nádrží .....	57
	PRÍLOHA C: Vývojové diagramy .....	58
	PRÍLOHA D: Priložené CD .....	62



## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr.1: CompactLogix .....	20
Obr.2: Umiestnenie modulov v ráme .....	22
Obr.3: Knižnica procesorov Allen-Bradley .....	24
Obr.4: Knižnica I/O modulov .....	25
Obr.5: Prostredie RSLogix5000 .....	26
Obr.6: Rebríkový diagram .....	26
Obr.7: Sériové a paralelné zapojenie inštrukcií .....	27
Obr.8: Tvorba Add-On inštrukcie .....	29
Obr.9: Algoritmus maskovaný Add-On inštrukciou .....	29
Obr.10: Bloky vytvorených Add-On inštrukcií .....	29
Obr.11: Nové Add-On inštrukcie v knižnici .....	30
Obr.12: Blokovanie čerpadla P77.1A .....	30
Obr.13: Voľba cesty plnenia č.1 .....	31
Obr.14: Algoritmus simulácie ventilov .....	32
Obr.15: Rutina simul_valve .....	33
Obr.16: Algoritmus simulácie čerpadiel .....	33
Obr.17: Rutina simul_pumpe .....	34
Obr.18: RSLinx Classic Gateway .....	35
Obr.19: RSLogix Emulate 5000 .....	35
Obr.20: RSView32 (Work) .....	36
Obr.21: Definícia prepojenia PLC a RSView32 .....	38
Obr.22: Obrazovka SKLAD BIOETANOLU .....	39
Obr.23: Okno alarmov .....	40
Obr.24: Displej PLNENIE, VYDAJ N7811, N7812 .....	41
Obr.25: Pripravenosť, aktuálnosť cesty .....	41
Obr.26: Displej CERPADLA PRIJEM .....	42
Obr.27: Displej CERPADLA VYDAJ .....	43
Obr.28: Signalizácia blokovania čerpadiel .....	43
Obr.29: Ovládanie a deblok ventilu 77 HV 522 .....	44
Obr.30: Ovládanie a ventilov 78 HV 551A a HV 551B .....	45
Obr.31: Farebná konvencia ventilov .....	45
Obr.32: Obrazovka ZELECNICNE CISTERNY .....	46
Obr.33: Povolenie odjazdu ŽC .....	47
Obr.34: Obrazovka NADRZE .....	48

**ZOZNAM POUŽITÝCH NEŠTANDARTNÝCH SKRATIEK**

SRTP	- systém riadenia technologických procesov
SPCHV	- sklad petrochemických výrobkov
VJ	- výrobná jednotka
RS	- riadiaci systém
AB	- Allen-Bradley
PLC	- programovateľný logický automat
ETBE	- bioetyltercbutyléter
SO 7803	- stavebný objekt č. 7803
N7811	- nádrž č. 7811
N7812	- nádrž č. 7812
ŽC	- železničná cisterna
K802	- koľaj č. 802
K803	- koľaj č. 803
K803A	- koľaj č. 803A
P77.1A	- stáčacie čerpadlo bioetanolu P77.1A
P77.1B	- stáčacie čerpadlo bioetanolu P77.1B
P77.1C	- stáčacie čerpadlo bioetanolu P77.1C
28.21P01A	- stáčacie čerpadlo bioetanolu 28.21P01A
28.11P02A	- výdajné čerpadlo bioetanolu 28.11P02A na ETBE
28.11P02B	- výdajné čerpadlo bioetanolu 28.11P02B na ETBE
P7812A	- výdajné čerpadlo bioetanolu P7812A na Blending
P7812B	- výdajné čerpadlo bioetanolu P7812B na Blending
28.21P03	- čerpadlo odpadov výrobných zariadení 28.21P03
W77.1	- koľajová váha na K803A
W78.1	- koľajová váha na K802
W78.2	- koľajová váha na K803
28.21H02	- havarijná nádrž bioetanolu 28.21H02
28.21H03	- nádržka na stáčanie bioetanolu 28.21H03
H77.1A	- nádržka na stáčanie bioetanolu H77.1A
H77.1B	- nádržka na stáčanie bioetanolu H77.1B
H77.1C	- nádržka na stáčanie bioetanolu H77.1C
HMI	- Human Machine Interface
DCS	- Distribute Control System, distribuovaný riadiaci systém
DI	- digital input, digitálny vstup
DO	- digital outout, digitálny výstup
AI	- analog input, analógový vstup
AO	- analog output, analógový výstup

## ÚVOD

Hlavným cieľom diplomovej práce bolo vytvorenie programu riadiaceho systému pre sklad bioetanolu vo firme Slovnaft a.s., ktorý by bolo možné riadiť programovateľným automatom CompactLogix z firemnej platformy Logix spoločnosti Allen-Bradley.

Práca bola vypracovaná vo firme INTECH CONTROL spol. s r.o., ktorá poskytla nástroje na realizáciu. Zahrňuje tvorbu programu (logiky) vo vývojovom software RSLogix5000 a vizualizácie vo vizualizačnom software RSView32. Testovanie, ladenie programu a simulácia danej aplikácie, boli vykonané pomocou softwaru RSLogix Emulate 5000, ktorý predstavuje virtuálne PLC. V ďalšej fáze, po nainštalovaní automatu na prevádzku a privedení reálnych signálov zo zariadení, budú výsledky tejto práce aplikované do reálneho PLC.

Kapitola 1 sa stručne zaoberá automatizáciou technologických procesov, analýzou systému, procesnou a operátorskou úrovňou riadenia technológie a ich vlastnosťami.

Kapitola 2 je venovaná opisu technológie v súvislosti so SRTP, od skladovania bioetanolu, opisu riadiaceho systému, merania hladín v nádržiach až po označenie obvodov. Sú tu opísané blokovacie podmienky, ovládanie čerpadiel, ovládanie a signalizácia prevádzky vo velíne, plnenie a výdaj z nádrží skladu bioetanolu.

Kapitola 3 sa venuje programovateľným automatom Allen-Bradley. Dôraz je kladený na automat CompactLogix, jeho vlastnosti a hardwarové možnosti.

Kapitola 4 stručne predstavuje programovací software RSLogix5000 a filozofiu programovania tejto aplikácie. Ďalej sa zaoberá opisom vytvárania vizualizácie v RSView32 a jej vlastností, alarmov, udalostí a archivácie.

Kapitola 5 je koncipovaná ako operátorská príručka pre riadenie technológie skladu bioetanolu. Zaoberá sa opisom funkcií jednotlivých operátorských obrazoviek, ovládacích prvkov a alarmových hlásení. Opisuje význam signalizačných farieb na obrazovke pre jasne stanovenie danej prevádzkovej udalosti ako je porucha čerpadla, pripravenosť zariadenia, alarmové stavy meraných veličín a iné.

# 1 AUTOMATIZÁCIA TECHNOLOGICKÝCH PROCESOV

Automatizácia technologických procesov vyžaduje znalosti a skúsenosti z tejto oblasti a poznanie riadenej technológie. Požiadavky na riadiaci systém nie sú vždy dostatočne definované užívateľom resp. dodávateľom technológie. Preto prvým krokom v procese automatizácie technológie je spracovanie „Analýzy systému“.

Analýza systému predstavuje návrh na realizáciu riadiaceho systému technologického procesu. Tento návrh je riadiacou dokumentáciou, ktorá sa upravuje s vývojom riadiaceho systému. Po odovzdaní do trvalej prevádzky „Analýza“ opisuje konečný stav realizácie systému a je podkladom pre jeho údržbu a servis.

Analýza systému obsahuje:

- opis objektu automatizácie – popis technologického procesu z hľadiska jeho riadenia,
- zoznam vstupov/výstupov technologického procesu,
- návrh štruktúry riadiaceho systému,
- zostavy technických prostriedkov na realizáciu riadiaceho systému,
- popis funkcií riadiaceho systému.

Na automatizáciu technologických procesov sa používa Hierarchická decentralizovaná štruktúra riadiaceho systému, ktorá pozostáva z týchto častí:

- procesná úroveň riadiaceho systému,
- operátorská úroveň riadiaceho systému.

## 1.1 Procesná úroveň riadenia technológie

Procesná úroveň riadiaceho systému vykonáva funkcie zberu a primárneho spracovania veličín s ich filtráciou, prevodom do technických jednotiek, logické a sekvenčné riadenie, regulačné funkcie, ovládanie armatúr a komunikáciu na vyššiu úroveň riadiaceho systému – na úroveň operátora.

Funkcie procesnej úrovne riadiaceho systému sú vykonávané prostredníctvom programovateľných logických automatov (PLC).

### 1.1.1 Modulárna koncepcia PLC

PLC majú modulárnu štruktúru. Mozgom každého PLC je výkonný procesorový modul. Ďalšími modulmi sú:

- moduly vstupov - snímanie analógových a dvojhodnotových veličín,
- moduly výstupov - ovládanie akčných členov prostredníctvom analógových alebo dvojhodnotových veličín,
- moduly komunikácií - komunikácia s inými inteligentnými zariadeniami.

Funkcie procesnej úrovne môžu byť realizované prostredníctvom viacerých PLC v rôznej štruktúre:

- vzájomne prepojené lokálne PLC,
- prepojenie PLC s lokálnymi inteligentnými zariadeniami (váhy, prepočítavače a iné zariadenia s vlastným procesorom a vlastnou komunikačnou linkou),
- prepojenie PLC s inými riadiacimi systémami,
- lokálne rozšírenie o moduly vstupov / výstupov.

Na procesnej úrovni riadiaceho systému môžu byť umiestnené i miestne panely obsluhy:

- miestna signalizácia a zobrazenie stavu technológie,
- miestne ovládanie príslušnej časti technológie,
- miestne zadávanie žiadaných hodnôt a prevádzkových parametrov príslušnej časti technológie.

## 1.2 Operátorská úroveň riadenia technológie

Operátorská úroveň riadiaceho systému vykonáva funkcie monitorovania technológie a jej riadenia operátorom.

Funkcie operátorskej úrovne riadiaceho systému sú vykonávané prostredníctvom priemyselných počítačových staníc s komfortným grafickým a obslužným rozhraním, t.j. prostredníctvom farebných monitorov, klávesníc a polohovacích zariadení (myši).

Na realizáciu funkcií operátorskej úrovne riadenia technológií sa používa SCADA systém s týmito funkciami:

- komunikácia s procesnou úrovňou riadiaceho systému technológie,
- vytváranie databázy údajov z procesnej úrovne riadiaceho systému,
- vizualizácia technológie so zobrazením aktuálnych analógových hodnôt a stavov technológie,
- vyhodnocovanie a archivácia vzniku alarmových a medzných stavov technológie,
- grafické priebehy histórie analógových a dvojhodnotových veličín technológie,
- komunikácia a poskytovanie údajov o riadení technológie na vyššiu úroveň riadenia technológie.

## 2 OPIS TECHNOLOGIE V SÚVISLOSTI SO SRTP

Sklad petrochemických výrobkov na bloku 78 slúži na príjem, skladovanie, prečerpávanie a expedíciu výrobných jednotiek. Prijímaný resp. prečerpávaný materiál sa plní do nádrží, z ktorých sa podľa potreby odčerpáva čerpadlami na plniacu rampu železničných cisterien, resp. späť do výrobného procesu. Expedičná jednotka SPCHV zároveň zabezpečuje stáčanie dovezeného materiálu (polotovaru) do závodu na ďalšie spracovanie vo výrobných jednotkách.

### 2.1 Skladovanie bioetanolu

Bioetanol sa skladuje na bloku 78 v nádržiach N7811 a N7812. Tieto nádrže sú vybavené pevnou strechou a plávajúcou membránou, ktorá minimalizuje emisie etanolu do ovzdušia. Nádrže majú odvzdušnenie priestoru medzi plávajúcou membránou a pevnou strechou, odvzdušnenie je opatrené nepriebojnou poistkou. Ďalej sú nádrže vybavené meraním hladiny (meria sa v bočnom tubuse vzhľadom na pohyblivú membránu v nádrži) a meraním teploty. Každá nádrž je umiestnená v samostatnej havarijnej nádrži v nádržovom dvore na bloku 78. Nádrž N7812 je vybavená dvojitém dnom s indikáciou netesnosti.

Nádrže N7811 a N7812 sú alternatívne plnené z existujúceho stáčania ŽC na koľaji K803, alebo z novovybudovaného stáčania ŽC na koľaji K803A s celkovým výkonom až 90 m<sup>3</sup>/h. Plniace potrubie umožňuje striedavé plnenie nádrží, pričom jedna z nádrží sa plní a z druhej nádrže sa bioetanol odoberá. Potrubné trasy zo stáčania sú k tomuto účelu vybavené príslušnými diaľkovo ovládanými uzatváracími armatúrami.

Bioetanol sa odoberá existujúcim čerpadlami 28.11P02A,B do výrobnéj jednotky ETBE v bilančnom množstve cca 3-5 m<sup>3</sup>/h. Hlavný odber bioetanolu zo skladovacích nádrží N7811, resp. N7812 je však na blending (miešanie) benzínov na bloku 51. Slúžia k tomu bezupchávkové čerpadlá P7812A,B. Jedno z čerpadiel je v činnosti, druhé je rezervné, výkon každého čerpadla je v rozmedzí 5-50 m<sup>3</sup>/h s výtlakom cca 1,4 MPa(g) [1]. V prípade potreby vyššieho výkonu čerpania bioetanolu ako 50 m<sup>3</sup>/h pracujú obidve čerpadlá v paralelnom zapojení. Čerpadlá sú chránené proti chodu nasucho pomocou prepúšťacích ventilov na výtlaku a proti nulovému prietoku, ktorý by mohol nastať pri náhodnom uzatvorení výtláčnej trasy na Blendingu. Bioetanol z prepúšťacieho ventilu je odvedený potrubnou trasou do skladovacích nádrží. Každý pohon čerpadla (elektromotor) je vybavený snímačom teploty ako ochrana proti prehrievaniu. Na sacom potrubí čerpadiel je ochranný filter, ďalej sú čerpadlá

štandardne vybavené meraním tlaku na saní a na výtlaku, spätnou klapkou a uzatváracími armatúrami. Čerpadlá P7812A,B sú na výtlaku vybavené i diaľkovo ovládanou uzatváracou armatúrou. Diaľkovo ovládané uzatváracie armatúry sú i na odberovej trase z nádrží N7811, resp. N7812 (sanie čerpadiel) a umožňujú prepínanie nádrží pri ich striedavom plnení a odbere.

Na spoločnom výtlacom potrubí čerpadiel P7812A,B je umiestnený kontrolný sumačný prietokomer FIQ210. Bioetanol je týmto potrubím čerpaný na blok 51 do priestoru existujúceho miešania benzínov in-line, kde sa prírubou napája na potrubie (header), kam sú napojené i ostatné zložky, z ktorých sa zmiešava benzín. Čerpadlá bioetanolu P7812A,B sú umiestnené v havarijnej vani nádrže N7812.

## 2.2 Riadiaci systém

Pre riadenie technologického procesu skladovania, stáčania a prečerpávania bioetanolu na blokoch 77 a 78 je použitý nový riadiaci systém programovateľný logický automat (PLC) s potrebným technickým aj programovým vybavením.

Nový riadiaci systém (PLC) fy Allen Bradley bude umiestnený v novej skriní 78PLC11 v miestnosti SRTP v budove veľína SPCHV v SO7803 [1]. Do neho budú privedené signály z poľa:

- od nových a existujúcich prístrojov zo skladu nádrží bioetanolu,
- z nového stáčania bioetanolu zo ŽC na koľaji K803A,
- z existujúceho stáčania bioetanolu zo ŽC na koľaji K802 a K803 na bloku 77.

### 2.2.1 Meranie hladiny v nádrži bioetanolu

Nové meranie hladiny v nádrži bioetanolu N7812 je riešené podobne ako v existujúcej nádrži N7811 inteligentným vysielacom hladiny Proservo od fy SAKURA E&H s presnosťou merania hladiny  $\pm 0.7\text{mm}$  v celom rozsahu. Vysielač hladiny je vybavený modulom pre prenos signálov od vysielача teploty Pt100. Odporový snímač teploty Pt100 je pripojený priamo do vysielача Proservo. Všetky signály z nového vysielача Proservo sú sériovou digitálnou komunikačnou linkou RS485 (Protokol Modbus RTU) pripojené do nového PLC v SO 7803.



### **2.2.2 Spínače hladiny v nádržiach bioetanolu**

Existujúce spínače maximálnej a minimálnej hladiny v nádržiach bioetanolu budú nahradené novými plavákovými spínačmi hladiny pripojenými do nového PLC v SO 7803 pre signalizáciu a blokovanie.

### **2.2.3 Meranie prietoku bioetanolu na Blending**

Pre meranie prietoku je využitý existujúci Coriolisov hmotnostný prietokomer Micro Motion, ktorý bude premiestnený z existujúceho potrubia na vstupe do nádrže N7811 do nového potrubia výtlaku čerpadiel na Blending P7812A,B. Signál z nového prietokomera je sériovou digitálnou komunikačnou linkou RS485 (Protokol Modbus RTU) pripojený do nového PLC v SO 7803.

### **2.2.4 Uzatváracie armatúry s pneumatickým pohonom**

Na vstupoch a výstupoch z nádrží a na čerpadlách sú doplnené guľové uzatváracie ventily s pneumatickým pohonom vybavené solenoidovými ventilmi.

### **2.2.5 Ochrana čerpadiel bioetanolu na blending proti chodu naprázdno**

Kontaktné výstupy od minimálnej hladiny spínača hladiny na výtlaku čerpadla a od maximálnej teploty z termostatu budú každý samostatne privedené do skrine 78PLC11 na vyhodnocovacie jednotky a odtiaľ do PLC na blokovanie čerpadiel a signalizáciu.

### **2.2.6 Diaľkové meranie teploty**

Diaľkové meranie teploty je riešené dvojitém odporovým snímačom teploty Pt100 od fy JSP v °C. Jeden snímač teploty Pt100 je pripojený priamo do vysielča Proservo a druhý cez prevodník teploty do PLC na indikáciu.

### 2.3 Opis riadiaceho systému

Predmetom riešenia RS je návrh automatizovaného systému riadenia pre výrobnú jednotku skladovania bioetanolu (nádrže N7811, N7812), stáčanie bioetanolu zo ŽC (existujúce koľaje K802, K803 a nová K803A) na bloku 77 a 78, a prečerpávanie bioetanolu z bloku 78 na Blending na blok 51 a na ETBE.

Automat bude zbierať signály typu DI, AI zo skladovania, stáčania bioetanolu a tiež z ostatných častí technológie. Ovládanie technológie bude riešené cez DO a AO signály, ktorými budú riadené čerpadlá, uzatváracie armatúry a súčasne sa bude blokovať, resp. povoľovať odjazd cisterien z koľaje K803A na novovybudovanej váhe pre ŽC. Nová váha na koľaji K803A na bloku 77 bude rovnako ako existujúce váhy na koľajach K802 a K803 pripojená do operátorského PC. Vzhľadom na vzdialenosť vážnych domčekov od velína na SPCHV bude v oboch prípadoch prepojenie riešené cez prevodníky ethernet/optika na jednej strane a optika/ethernet na strane druhej. Jednotlivé váhy budú, resp. sú vybavené PC na ktorých beží obslužný databázový software, ktorý po každom vážení poskytuje údaje na pevný disk, odkiaľ budú čítané operátorským PC vo velíne SPCHV. Na riadiaci systém budú po linke RS485 (MODBUS Protokol) privedené informácie z dvoch existujúcich prietokomerov. Jeden je na výdaji ETBE a druhý bude premiestnený na meranie bioetanolu na Blending. Okrem týchto dvoch prietokomerov budú na linke RS485 do riadiaceho systému privedené aj informácie z merania hladín v dvoch nádržiach. Riadiaci systém Compact Logix bude cez linku RS485 MODBUS a novú optickú sieť prepojený na distribuovaného riadiaceho systému (DCS) fy Honeywell vo velíne SKP-1, a ďalej po existujúcej optickej sieti na DCS fy Honeywell na bloku 51, kam budú prenášané údaje zo skladovania bioetanolu, a odkiaľ budú ovládané čerpadlá bioetanolu z bloku 78 na Blending na bloku 51 [1].

Rozsah riešenia PLC je daný počtom vstupov a výstupov. Súpis vstupov a výstupov je uvedený v Prílohe A.

Monitorovanie a riadenie novej a existujúcej prevádzky skladovania, stáčania a prečerpávania bioetanolu je riešené v riadiacom systéme programovateľného logického automatu (PLC) fy Allen Bradley s potrebným technickým aj programovým vybavením prevádzky na bloku 78 umiestnenom v SO7803.

Riadenie a sledovanie technologického zariadenia bioetanolu na bloku 78 bude z existujúcej operátorskej stanice vo velíne SPCHV v SO7803, kde budú pre novú prevádzku bioetanolu doplnené technologické zobrazenia (displeje), a optická a zvuková signalizácia prekročenia dovolených prevádzkových medzí.

## 2.4 Označenie obvodov

Označenie meracích, regulačných a riadiacích obvodov zodpovedá požiadavkám noriem STN ISO 3511-1 (180060), STN ISO 3511-2 (180061), STN ISO 3511-4 (180063). Číselné označenie obvodov bolo zachované v zmysle existujúceho stavu a je 3-miestne pre diaľkové obvody.

Základom pre akúkoľvek identifikáciu v projekte SRTP je číslo meracieho obvodu. Jednotlivé prístroje meracieho obvodu sú identifikovateľné podľa doplnkového písmenového označenia položky pred číslom meracieho obvodu.

Príklad označenia obvodu:

78 QIA-H 051

I I I

I I I\_\_\_\_\_ poradové číslo obvodu SRTP

I I\_\_\_\_\_ písmenové označenie mer. obvodu podľa STN ISO,

I pričom označenie signalizačných a blok. medzí je

I nasledovné:

I HH - vyššie maximum (blokovacia medza)

I H - nižšie maximum (signalizačná medza)

I - maximum (prevádzková oblasť)

I - minimum (prevádzková oblasť)

I L - vyššie minimum (signalizačná medza)

I LL - nižšie minimum (blokovacia medza)

I\_\_\_\_\_ identifikačné číslo pre obvody na bloku 78

## 2.5 Koncepcia riadenia

Prenos signálov do velína v SO7803 bude zabezpečovaný komunikačnou linkou medzi novým PLC v miestnosti SRTP a novým PC vo velíne, odkiaľ bude riadenie a sledovanie prevádzky. Ovládanie stáčacích čerpadiel je miestne, pričom povolenie na miestny štart dáva operátor z velína. Ovládanie ostatných zariadení je automatické alebo ručne z RS z velína.

V prípade potreby je možné ovládanie týchto zariadení z miesta, pričom povolenie na miestne ovládanie dáva operátor zadaním režimu v RS.

## 2.6 Ovládanie čerpadiel

### 2.6.1 Miestne ovládanie

Každý elektromotor nových stáčacích čerpadiel P77.1A,B,C, existujúceho stáčacieho čerpadla 28.21P01A a existujúcich čerpadiel 28.11P02A,B na ETBE bude mať miestnu ovládaciu skrinku elektro, ktorá bude obsahovať:

- tlačítko ŠTART
- tlačítko STOP
- signalizácia CHOD (zelená) a PRIPRAVENOSŤ (biela)

Každý elektromotor nových výdajných čerpadiel na Blending P7812A,B bude mať miestnu ovládaciu skrinku elektro, ktorá bude obsahovať:

- prepínač MIESTNE/DIALKOVO
- tlačítko ŠTART
- tlačítko STOP
- signalizácia motohodín

### 2.6.2 Ovládanie z RS z velína v SO 7803

Stáčacie čerpadlá P77.1A,B,C budú mať z RS ovládanie:

- STOP (diaľkové vypnutie/blokovanie/povolenie miestneho štartu) (log 0)

Lanové posunovacie zariadenie Z77.1 bude mať z RS ovládanie:

- STOP (diaľkové vypnutie/blokovanie/povolenie miestneho štartu) (log 0)

Existujúce stáčacie čerpadlo 28.21P01A bude mať z RS ovládanie:

- STOP (diaľkové vypnutie/blokovanie/povolenie miestneho štartu) (log 0)

Výdajné čerpadlá na Blending P7812A,B budú mať z RS ovládanie:

- ŠTART (diaľkové zapnutie) (log 1)
- STOP (diaľkové vypnutie/blokovanie/povolenie miestneho štartu) (log 0)

Existujúce výdajné čerpadlá na ETBE 28.11P02A,B budú mať z RS ovládanie:

- ŠTART (diaľkové zapnutie) (log 1)
- STOP (diaľkové vypnutie/blokovanie/povolenie miestneho štartu) (log 0)

### 2.6.3 Režimy ovládania

Každé diaľkovo ovládané čerpadlo (výdajné čerpadlá) bude mať na monitore v RS možnosť voľby režimov ovládania:

1. RUČNE Z RS,
2. POVOLENIE MIESTNEHO OVLÁDANIA.

Bežne budú všetky čerpadlá v režime RUČNE Z RS a bude možnosť ich diaľkovo ovládať z RS, pričom aj v tomto režime budú blokované od blokovacích podmienok. Čerpadlá nebudú zapínané automaticky, ale budú zapínané diaľkovo ručne z RS, vypínané diaľkovo ručne alebo automaticky z RS. V režime POVOLENIE MIESTNEHO OVLÁDANIA bude možnosť ich ľubovoľne ovládať z miestnej skrinky, pričom aj v tomto režime budú blokované od blokovacích podmienok. Prístup do tohto režimu ovládania bude možný len cez heslo.

Režim ovládania príslušného zariadenia bude zobrazený farebným odlišením symbolu čerpadla na technologickej schéme displeja podľa toho, v akom režime ovládania sa nachádza. Porucha/výpadok PLC automaticky dáva povolenie na miestne ovládanie (log 1) všetkých zariadení. V tomto prípade je potrebné, aby obsluha na mieste prepla zariadenia do režimu MIESTNE, a aby ich prevádzkovanie bolo pod stálym dohľadom obsluhy.

### 2.6.4 Signalizácia v RS vo velíne V SO 7803

Stáčacie čerpadlá P77.1A,B,C a 28.21P01A budú mať na monitore v RS signalizácie:

- optická signalizácia stavu CHOD na monitore RS (log 1),
- optická a zvuková signalizácia stavu PORUCHA na monitore RS (log 0),
- ukazovanie (registrácia) motohodín na monitore RS na základe chodu zariadenia.

Výdajné čerpadlá na Blending P7812A,B a na ETBE 28.11P02A,B budú mať na monitore v RS signalizácie:

- optická signalizácia miestny ovládač v polohe DIALKOVO (log 1)
- optická signalizácia stavu CHOD na monitore RS (log 1)
- optická a zvuková signalizácia stavu PORUCHA na monitore RS (log 0)
- ukazovanie (registrácia) motohodín na monitore RS na základe chodu zariadenia.

Existujúce výdajné čerpadlá na ETBE 28.11P02A,B budú mať na monitore v RS signalizácie:

- optická. signalizácia miestny ovládač v polohe DIALKOVO (log 1)
- optická. signalizácia stavu CHOD na monitore RS (log 1)
- optická a zvuková signalizácia stavu PORUCHA na monitore RS (log 0)
- ukazovanie (registrácia) motohodín na monitore RS na základe chodu zariadenia.

## 2.6.5 Poznámky k ovládaniu čerpadiel

1. Čerpadlá P77.1A,B,C (stáčanie ŽC z koľaje K803A) budú ovládané len miestne (v PLC pre každé čerpadlo: 2xDI - CHOD, PORUCHA, 1xDO - STOP). Povolenie na miestne ovládanie (ŠTART), automatické blokovanie alebo možnosť ručného vypnutia z monitora bude z riadiaceho systému. Čerpadlá P77.1A,B,C bude blokované od blokovacích podmienok.

2. Čerpadlo 28.21P01A (stáčanie ŽC z koľaje K802, K803) bude ovládané len miestne (v PLC pre každé čerpadlo: 2xDI - CHOD, PORUCHA, 1xDO - STOP). Čerpadlo bude blokované od blokovacích podmienok. Povolenie na miestne ovládanie (ŠTART), automatické blokovanie alebo možnosť ručného vypnutia z monitora bude z riadiaceho systému.

3. Čerpadlá P7812A,B (na Blending) budú ovládané miestne a diaľkovo z RS (v PLC pre každé čerpadlo: 3xDI - CHOD, PORUCHA, DIALKOVO, 2xDO - ŠTART, STOP). Povolenie na miestne ovládanie (ŠTART), automatické blokovanie alebo možnosť ručného zapnutia a vypnutia z monitora bude z riadiaceho systému. Čerpadlá P7812A,B budú blokované od blokovacích podmienok.

4. Čerpadlá 28.11P02A,B (na ETBE) budú ovládané miestne a diaľkovo z RS (v PLC pre každé čerpadlo: 3xDI - CHOD, PORUCHA, DIALKOVO, 2xDO - ŠTART, STOP).

Povolenie na miestne ovládanie (ŠTART), automatické blokovanie alebo možnosť ručného zapnutia a vypnutia z monitora bude z riadiaceho systému. Čerpadlá 28.11P02A,B budú blokované od blokovacích podmienok.

5. Čerpadlo 28.21P03 v havarijnej nádrži OVZ 28.21H02 (stáčanie ŽC) bude ovládané len miestne (v PLC: 1xDI - CHOD). Čerpadlo nebude automaticky blokované.

### **2.6.6 Ochrana nádrží pred preplnením**

1. Maximálna hladina v nádrži N7811 78LZA-HH401A automaticky uzatvára ventily 78 HV 522 a 78 HV 551A.

2. Maximálna hladina v nádrži N7812 78LZA-HH401B automaticky uzatvára ventily 78 HV 522 a 78 HV 551B.

3. Čerpadlá P77.1A,B,C a 28.21P01A budú blokované od maximálnej hladiny v nádržiach N7811 a N7812.

## **2.7 Blokovacie podmienky čerpadiel**

### Blokovacie podmienky chodu stáčacieho čerpadla P77.1A:

1. maximálna teplota čerpadla (77 TZA-HH 152A)
2. minimálna hladina čerpadla (77 LZA-LL 452A)
3. minimálna hladina v nádržke H77.1A (77 LZA-LL 453A)
4. núdzové vypnutie jedným z tlačidiel (77 HZA 005A, 77 HZA 005B, 77 HZA 005C)
5. chod existujúceho stáčacieho čerpadla 28.21P01A (78 XOA 01A)
6. maximálna hladina v nádrži N7811 alebo N7812 (78 LZA-HH 401A, 401B, 402A, 402B)

### Blokovacie podmienky chodu stáčacieho čerpadla P77.1B:

1. maximálna teplota čerpadla (77 TZA-HH 152B)
2. minimálna hladina čerpadla (77 LZA-LL 452B)
3. minimálna hladina v nádržke H77.1B (77 LZA-LL 453B)
4. núdzové vypnutie jedným z tlačidiel (77 HZA 005A, 77 HZA 005B, 77 HZA 005C)
5. chod existujúceho stáčacieho čerpadla 28.21P01A (78 XOA 01A)
6. maximálna hladina v nádrži N7811 alebo N7812 (78 LZA-HH 401A, 401B, 402A, 402B)

Blokovacie podmienky chodu stáčacieho čerpadla P77.1C:

1. maximálna teplota čerpadla (77 TZA-HH 152C)
2. minimálna hladina čerpadla (77 LZA-LL 452C)
3. minimálna hladina v nádržke H77.1C (77 LZA-LL 453C)
4. núdzové vypnutie jedným z tlačidiel (77 HZA 005A, 77 HZA 005B, 77 HZA 005C)
5. chod existujúceho stáčacieho čerpadla 28.21P01A (78 XOA 01A)
6. maximálna hladina v nádrži N7811 alebo N7812 (78 LZA-HH 401A, 401B, 402A, 402B)

Blokovacie podmienky chodu lanového posunovacieho zariadenia Z77.1:

1. chod jedného z čerpadiel P77.1A,B,C (77 XOA 002A, B, C)
2. opustenie parkovacej polohy jedného zo stáčacích ramien Y77.1A,B,C (77 ZZO-C 951A,B,C)
3. opustenie parkovacej polohy jedného zo sklápacích schodíkov ŽC1, 2 alebo 3 (77 ZZO-C 923, 924, 925)
4. núdzové vypnutie jedným z tlačidiel (77 HZA 005A, 77 HZA 005B, 77 HZA 005C)

Blokovacie podmienky chodu existujúceho stáčacieho čerpadla 28.21P01A:

1. maximálna teplota čerpadla (77 TZA-HH 137A)
2. minimálna. hladina čerpadla (77 LZA-LL 427A, B)
3. minimálna hladina v nádržke 28.21H03 (77 LZA-LL 497)
4. núdzové vypnutie jedným z tlačidiel (77 HZA 005A, 77 HZA 005B, 77 HZA 005C)
5. chod existujúceho stáčacieho čerpadla 28.21P01A (78 XOA 01A)
6. maximálna hladina v nádrži N7811 alebo N7812 (78 LZA-HH 401A, 401B, 402A, 402B)

Blokovacie podmienky chodu existujúceho výdajného čerpadla na ETBE 28.11P02A:

1. maximálna teplota čerpadla (78 TZA-HH 138A)
2. minimálna. hladina čerpadla (78 LZA-LL 428A)

Blokovacie podmienky chodu existujúceho výdajného čerpadla na ETBE 28.11P02B:

1. maximálna. teplota čerpadla (78 TZA-HH 138B)
2. minimálna hladina čerpadla (78 LZA-LL 428B)



Blokovacie podmienky chodu existujúceho výtlačného čerpadla na Blending 28.11P02A:

1. maximálna. teplota čerpadla (78 TZA-HH 151A)
2. minimálna. hladina čerpadla (78 LZA-LL 451A)

Blokovacie podmienky chodu existujúceho výtlačného čerpadla na Blending 28.11P02B:

1. maximálna teplota čerpadla (78 TZA-HH 151B)
2. minimálna hladina čerpadla (78 LZA-LL 451B)

## 2.8 Plnenie a výdaj z nádrží

V automatickom režime riadiaceho systému si operátor bude môcť automaticky navoliť cestu plnenia alebo výdaja z nádrží. Platia 4 cesty pre plnenie a 14 ciest pre výdaj.

- **Plnenie**

1. Stáčanie zo ŽC – Koľaj K803A – plnenie do N7811

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 522 a 78 HV 551A. Čerpadlá P77.1A,B,C sa zapnú ručne z miesta. Povolenie stáčať je z velína ústne vysielaczkou dohovorom s obsluhou pri ŽC. Ak prebieha výdaj z N7811, 78 HV 551A sa neotvorí.

2. Stáčanie zo ŽC – Koľaj K803A – plnenie do N7812

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 522 a 78 HV 551B. Čerpadlá P77.1A,B,C sa zapnú ručne z miesta. Povolenie stáčať je z velína ústne vysielaczkou dohovorom s obsluhou pri ŽC. Ak prebieha výdaj z N7812, 78 HV 551B sa neotvorí.

3. Stáčanie zo ŽC – Koľaj K802 alebo K803 – plnenie do N7811

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 522, 78 HV 523 a 78 HV 551A. Čerpadlo 28.21P01A sa zapne ručne z miesta. Povolenie stáčať je z velína ústne vysielaczkou dohovorom s obsluhou pri ŽC. Ak prebieha výdaj z N7811, 78 HV 551A sa neotvorí.

4. Stáčanie zo ŽC – Koľaj K802 alebo K803 – plnenie do N7812

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 522, 78 HV 523 a 78 HV 551B. Čerpadlo 28.21P01A sa zapne ručne z miesta. Povolenie stáčať je z velína ústne vysielaczkou dohovorom s obsluhou pri ŽC. Ak prebieha výdaj z N7812, 78 HV 551B sa neotvorí.

- **Výdaj**

5. Výdaj z N7811 – na ETBE

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552A, 78 HV 524 a 78 HV 554A. Ak prebieha plnenie do N7811, 78 HV 552A sa neotvorí. Čerpadlá 28.21P01A,B sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou ETBE. Ventil 78 HV 554B je zatvorený.

6. Výdaj z N7811 – na ETBE a na Blending – čerpadlom P7812A

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552A, 78 HV 524, 78 HV 553A a 78 HV 554A. Ak prebieha plnenie do N7811, 78 HV 552A sa neotvorí. Čerpadlá 28.21P01A,B a P7812A sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou ETBE a s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554B je zatvorený.

7. Výdaj z N7811 – na ETBE a na Blending – čerpadlom P7812B

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552A, 78 HV 524, 78 HV 553B a 78 HV 554A. Ak prebieha plnenie do N7811, 78 HV 552A sa neotvorí. Čerpadlá 28.21P01A,B a P7812A sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou ETBE a s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554B je zatvorený.

8. Výdaj z N7811 – na ETBE a na Blending – čerpadlami P7812A,B

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552A, 78 HV 524, 78 HV 553A, 78 HV 553B a 78 HV 554A. Ak prebieha plnenie do N7811, 78 HV 552A sa neotvorí. Čerpadlá 28.21P01A,B a P7812A,B sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou ETBE a s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554B je zatvorený.

9. Výdaj z N7811 – na Blending – čerpadlom P7812A

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552A, 78 HV 553A a 78 HV 554A. Ak prebieha plnenie do N7811, 78 HV 552A sa neotvorí. Čerpadlo P7812A sa zapne ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554B je zatvorený.

10. Výdaj z N7811 – na Blending – čerpadlom P7812B

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552A, 78 HV 553B a 78 HV 554A. Ak prebieha plnenie do N7811, 78 HV 552A sa neotvorí. Čerpadlo P7812B sa zapne ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554B je v zatvorený.

#### 11. Výdaj z N7811 – na Blending – čerpadlami P7812A,B

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552A, 78 HV 553A, 78 HV 553B a 78 HV 554A. Ak prebieha plnenie do N7811, 78 HV 552A sa neotvorí. Čerpadlá P7812A,B sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554B je zatvorený.

#### 12. Výdaj z N7812 – na ETBE

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552B, 78 HV 524 a 78 HV 554B. Ak prebieha plnenie do N7812, 78 HV 552B sa neotvorí. Čerpadlá 28.21P01A,B sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou ETBE. Ventil 78 HV 554A je zatvorený.

#### 13. Výdaj z N7812 – na ETBE a na Blending – čerpadlom P7812A

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552B, 78 HV 524, 78 HV 553A a 78 HV 554B. Ak prebieha plnenie do N7812, 78 HV 552B sa neotvorí. Čerpadlá 28.21P01A,B a P7812A sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou ETBE a s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554A je zatvorený.

#### 14. Výdaj z N7812 – na ETBE a na Blending – čerpadlom P7812B

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552B, 78 HV 524, 78 HV 553B a 78 HV 554B. Ak prebieha plnenie do N7812, 78 HV 552B sa neotvorí. Čerpadlá 28.21P01A, B a P7812B sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou ETBE a s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554A je zatvorený.

#### 15. Výdaj z N7812 – na ETBE a na Blending – čerpadlami P7812A,B

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552B, 78 HV 524, 78 HV 553A, 78 HV 553B a 78 HV 554B. Ak prebieha plnenie do N7812, 78 HV 552B sa neotvorí. Čerpadlá 28.21P01A,B a P7812A,B sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou ETBE a s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554A je zatvorený.

#### 16. Výdaj z N7812 – na Blending – čerpadlom P7812A

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552B, 78 HV 553A a 78 HV 554B. Ak prebieha plnenie do N7812, 78 HV 552B sa neotvorí. Čerpadlo P7812A sa zapne ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554A je zatvorený.

#### 17. Výdaj z N7812 – na Blending – čerpadlom P7812B

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552B, 78 HV 553B a 78 HV 554B. Ak prebieha plnenie do N7812, 78 HV 552B sa neotvorí. Čerpadlo P7812B sa zapne ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554A je zatvorený.

### 18. Výdaj z N7812 – na Blending – čerpadlami P7812A,B

Automaticky sa otvorí ventil 78 HV 552B, 78 HV 553A, 78 HV 553B a 78 HV 554B. Ak prebieha plnenie do N7812, 78 HV 552B sa neotvorí. Čerpadlá P7812A,B sa zapnú ručne z velína. Povolenie vydávať je ústne z velína po dohovore s prevádzkou Blending. Ventil 78 HV 554A je zatvorený.

#### • Poznámky k plneniu a výdaju

1. V automatickom režime bude pri plnení do určitej nádrže automaticky blokovaný výdaj z tej istej nádrže a opačne, pri výdaji z určitej nádrže bude automaticky blokované plnenie do tej istej nádrže.

2. Jeden z ventilov 78 HV 554A alebo 78 HV 554B musí byť vždy otvorený aj pri plnení aj pri výdaji z niektorej nádrže. Otvorený bude vždy ten, ktorý je zapojený do nádrže, z ktorej sa vydáva. Naopak zatvorený bude vždy ten, ktorý je zapojený do nádrže, ktorá sa plní.

3. Ak prebieha výdaj napr. z N7811 a je požiadavka vydávať z nádrže N7812, ak nie je otvorený ventil 78 HV 551B, najprv sa automaticky otvoria ventily 78 HV 552B a 78 HV 554B (nádrž N7812) a až od ich otvorenia sa zatvoria ventily 78 HV 551A a 78 HV 554A (nádrž N7811).

4. Čerpadlá 28.11P02A,B (na ETBE) budú takmer stále v chode.

5. Čerpadlá 28.11P02A,B (na ETBE) a čerpadlo P7812A,B (na Blendingu) môžu byť v chode súčasne a môžu čerpať súčasne z jednej nádrže.

6. Predpokladáme, že ručné uzatváracie armatúry na výtlaku stáčacích čerpadiel P77.1A,B,C a 28.21P01A budú pred zapnutím čerpadiel zatvorené. (Čerpadlá sa majú štartovať do zatvoreného výtlaku.) Po štarte čerpadiel ručne z miesta, obsluha ručne otvorí ručné uzatváracie armatúry na výtlaku stáčacích čerpadiel. Všetky ostatné ručné uzatváracie armatúry na trasách plnenia a výdaja z nádrží budú za normálnej prevádzky otvorené, aby bolo možné automaticky z velína z RS navoliť cesty.

7. Ak bude chcieť operátor z velína navoliť niektorú z ciest PLNENIA do nádrže, automaticky bude povolená cesta len do tej nádrže, z ktorej neprebieha VÝDAJ. Ak z tejto nádrže bude prebiehať VÝDAJ, vstupný ventil do nádrže sa neotvorí.

8. V prípade, že bude potrebné PLNÍŤ obidve nádrže naraz, nebude možný VÝDAJ ani jednej z nich.

9. Taktiež opačne, ak bude potrebné VYDÁVAŤ z obidvoch nádrží naraz, nebude možné PLNENIE ani jednej z nich.

10. Taktiež opačne, ak bude chcieť operátor z velína navoliť niektorú z ciest VÝDAJ z nádrže, automaticky bude povolená cesta len z tej nádrže, do ktorej neprebíha PLNENIE. Ak do tejto nádrže bude prebiehať PLNENIE, výstupný ventil z nádrže sa neotvorí.

11. V ručnom režime bude možné navoliť akúkoľvek cestu kliknutím na jednotlivé armatúry. V tomto režime nebudú PLNENIE a VÝDAJ vzájomne automaticky blokované a za správnosť navolenia cesty je zodpovedný operátor, takto nebudú nádrže bežne prevádzkované. Tento režim je určený pre servis a mimoriadne situácie. Prístup tohto režimu bude možný len cez heslo.

### 3 PLATFORMY LOGIX

Platformy Allen-Bradley Logix poskytujú komplexnú integrovanú riadiacu architektúru pre samostatné nasadenie, pohony, pohyby, proces a riadenie bezpečnosti.

Platformy Logix poskytujú spoločný riadiaci engine, programovacie softwarové prostredie a komunikačnú podporu pre radu hardwarových platforiem. Všetky riadiace jednotky Logix pracujú s viacúlohovým a viacprocesorovým operačným systémom, a podporujú rovnakú sadu inštrukcií vo viacerých programovacích jazykoch. S jedným softwarovým programovacím balíkom RSLogix 5000 je možné programovať všetky riadiace jednotky platformy Logix. Všetky riadiace systémy Logix ako súčasť integrovanej architektúry ponúkajú výhodu protokolu CIP (Common Industrial Protocol) pre komunikáciu cez siete Ethernet/IP, ControlNet, DeviceNET [2].

#### 3.1 CompactLogix

Platforma CompactLogix spojuje všetky výhody platformy Logix (spoločného programovacieho prostredia, spoločných sietí, spoločného riadiaceho systému) do kompaktnej inštalácie s vysokým výkonom. V kombinácii s modulmi Compact I/O je platforma CompactLogix perfektná pre prácu v menších riadiacich aplikáciách na strojnej úrovni s jednoduchým pohybom alebo bez pohybu. CompactLogix (obr.1) je ideálny pre systémy, ktoré vyžadujú samostatné alebo systémové riadenie cez sieť Ethernet/IP, ControlNet alebo DeviceNet.



Obr.1: CompactLogix

### 3.1.1 Hardwarová konfigurácia automatu CompactLogix

Pre riadenie prevádzky sa použije programovateľný automat CompactLogix s procesorovou jednotkou, katalógové číslo 1769-L32E. Digitálne vstupy nadobúdajú úroveň 24 V DC a sú pripojené cez modul 1769-IQ32. Ide o 32 bitový vstupný tranzistorový modul v zapojení „sink“ (spoločná zem). Výstupné digitálne signály tiež v úrovniach 24 V DV vychádzajú z modulu 1769-OB32, 32 bitovej výstupnej karty. Analógové vstupy privedené na modul 1769-IF8, 8 kanálová karta dovoľujúca podľa konfigurácie pripojiť až 8 jednoduchých napäťových vstupov. Analógové výstupy sú privedené cez výstupný modul 1769-OF2. Komunikačný Modbus modul MVI69-MCM je vstupno/výstupna karta medzi Modbus sieťou a procesorom automatu CompactLogix. Prehľadné informácie o digitálnych moduloch sú v tab.1, o analógových moduloch v tab.2 [3].

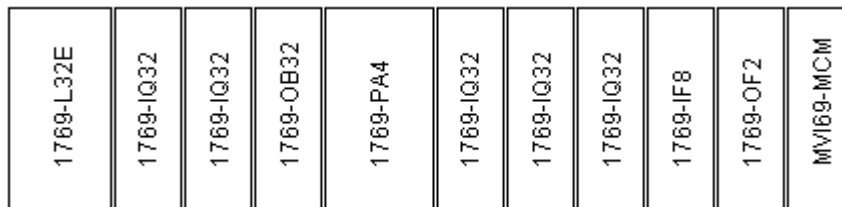
Tab.1: Technické informácie o digitálnych moduloch

Katalógové číslo	Počet vstupov/výstupov	Pracovné napätie [V DC]	Spotreba [mA pri V DC]
1769-IQ32	vstupy 32	10 ÷ 36 pri 30°C 10 ÷ 26.4 pri 60°C	170 pri 5
1769-OB32	výstupy 32	20.4 ÷ 26.4	300 pri 5

Tab.2: Technické informácie o analógových moduloch

Katalógové číslo	Počet vstupov/výstupov	Napäťový rozsah [V]	Prúdový rozsah [mA]	Spotreba [mA pri V DC]
1769-IF8	vstupy 8 jednoduchých	konfigurovateľný ±10 0 ÷ 10 0 ÷ 5 1 ÷ 5	konfigurovateľný 0 ÷ 20 4 ÷ 20	120 pri 5 70 pri 24
1769-OF2	výstupy 2 jednoduché	konfigurovateľný ±10 0 ÷ 10 0 ÷ 5 1 ÷ 5	konfigurovateľný 0 ÷ 20 4 ÷ 20	120 pri 5 120 pri 24

Po pripojení programovateľného automatu k počítaču a pre zdieľanie dát s ďalšími zariadeniami je využitý Ethernet port na procesorovej jednotke 1769-L32E. Všetky moduly sú zasunuté v rámu. Ich obsadenie ukazuje obr.2. Spotrebu modulov pokrýva napájací zdroj 1769-PA4.



Obr.2: Umiestnenie modulov v ráme

### Špecifikácia automatu Compact Logix

1x	1769-L32E	CompactLogix EtherNet Processor, RS-232 port
5x	1769-IQ32	digitálny vstupný modul
2x	1769-OB32	digitálny výstupný modul
1x	1769-PA4	120/240V AC zdroj (5V @ 4 Amp)
1x	1769-IF8	8 kanálový analógový vstupný modul
1x	1769-OF2	2 kanálový analógový výstupný modul
2x	MVI69-MCM	Modbus Master/Slave komunikačný modul, 2 porty

### Špecifikácia procesora 1769-L32E

- užívateľská pamäť: 750 kB
- komunikačné porty: 1 port Ethernet/IP, 1 sériový port RS-232
- prúd v ráme (mA) pri 5V: 660mA
- prúd v ráme (mA) pri 24V: 90 mA
- kapacita I/O modulov: 16 modulov 1769
- max. vzdialenosť od zdroja: 4 moduly



## 4 RSLOGIX SOFTWARE

Táto kapitola je komplexne venovaná použitému softwaru pri tvorbe riadiaceho systému prevádzky od vývojového programu, komunikačných programov po vizualizačný software.

Pri tvorbe riadiaceho systému boli použité počítačové programy:

- RSLogix5000 – vývojový software pre programovanie logiky PLC
- RSLogix Emulate 5000 – software pre virtuálne PLC
- RSLinx Classic Gateway – komunikačný server – komunikácia PC/PLC pre konfiguráciu PLC
- RSView32 Work – vizualizačný software
- RSView32 RunTime
- RSLinx OPC Server – komunikácia PLC/RSVIEW 32

### 4.1 Programovací software RSLogix 5000

Software RSLogix 5000 Enterprise Series je určený pre prácu s platformami riadiacich systémov Logix5000. Software RSLogix 5000 Enterprise Series je softwarový balík spĺňajúci požiadavky normy IEC 61131-3.

Umožňuje štyri programovacie jazyky:

- ladder diagram LD (rebríkový diagram),
- funkčné bloky FBD,
- sekvenčný funkčný diagram SFD,
- štruktúrovaný text ST.

Možné je aj on-line programovanie vrátane vytvárania nových premenných za chodu procesora. Názvy premenných sú uložené spolu s kódom aplikácie v pamäti procesora [4].

#### 4.1.1 Štandard IEC 61131-3

Štandard IEC 61131-3 bol vyvinutý pracovnou skupinou organizácie Institute of Electrical Engineers (IEC). Definuje základne programovacie techniky pre PLC a tým zjednocuje spôsoby programovania zariadení rôznych výrobcov.

Hlavné dôvody zavedenia IEC 61131-3:

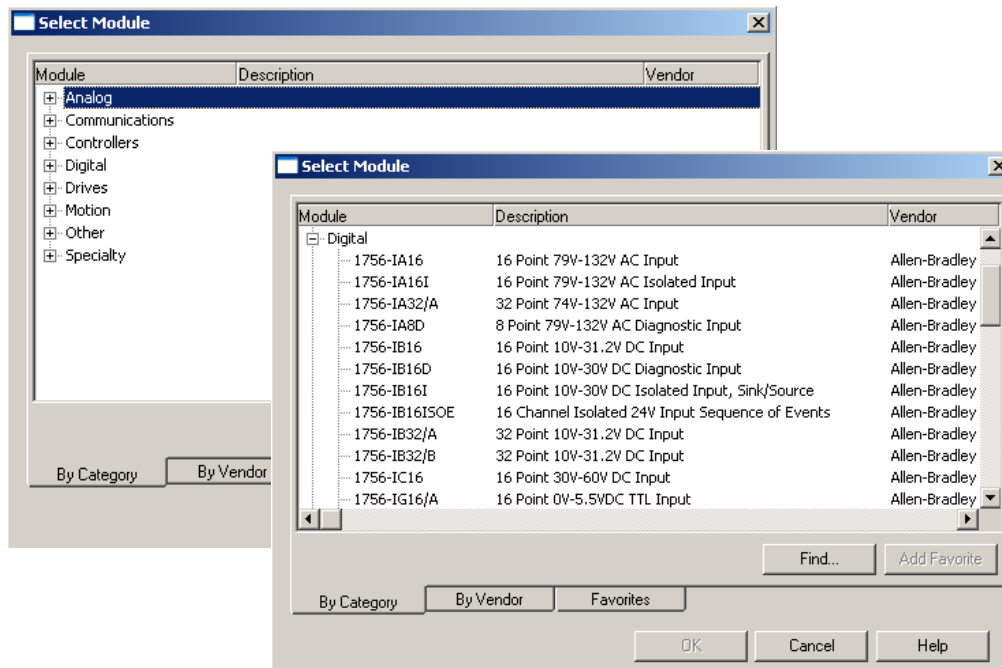
- existovalo množstvo rôznych navzájom nekompatibilných programovacích techník,
- konvenčné programovanie PLC malo množstvo nedostatkov, ktoré komplikovali vývoj nového softwaru [5].

#### 4.1.2 Založenie nového projektu

Pri vytváraní nového programu je nutné nakonfigurovať procesor. V okne *New Controller* (obr.3) sa volí typ procesora z knižnice, ktorý ponúka RSLogix5000. Ďalej je potrebné si zvoliť typ dosky, na ktorú budú inštalované I/O moduly a slot, na ktorom je procesor fyzicky umiestnený. V tomto prípade ide o dosku s 10-timi slotmi, procesor je umiestnený na slot 1. Po tejto konfigurácii RSLogix5000 vygeneruje hlavné programovacie prostredie (obr.5). Tu je potrebné nakonfigurovať I/O moduly (karty). V zložke *I/O Configuration* si obdobne ako pri konfigurácii procesora vyberáme z knižnice I/O modulov, ktoré sú v ponuke (obr.4).

Vendor:	Allen-Bradley	
Type:	1789-L60 SoftLogix5860 Controller	OK
Revision:	1769-L35CR CompactLogix5335CR Controller	Cancel
	1769-L35E CompactLogix5335E Controller	Help
	1789-L60 SoftLogix5860 Controller	
Name:	1794-L34 FlexLogix5434 Controller	
	Emulator RSLogix Emulate 5000 Controller	
Description:		
Chassis Type:	1789-A17 17-Slot SoftLogix Virtual Chassis	
Slot:	1 Safety Partner Slot:	
Create In:	C:\RSLogix 5000\Projects	Browse...

Obr.3: Knižnica procesorov Allen-Bradley



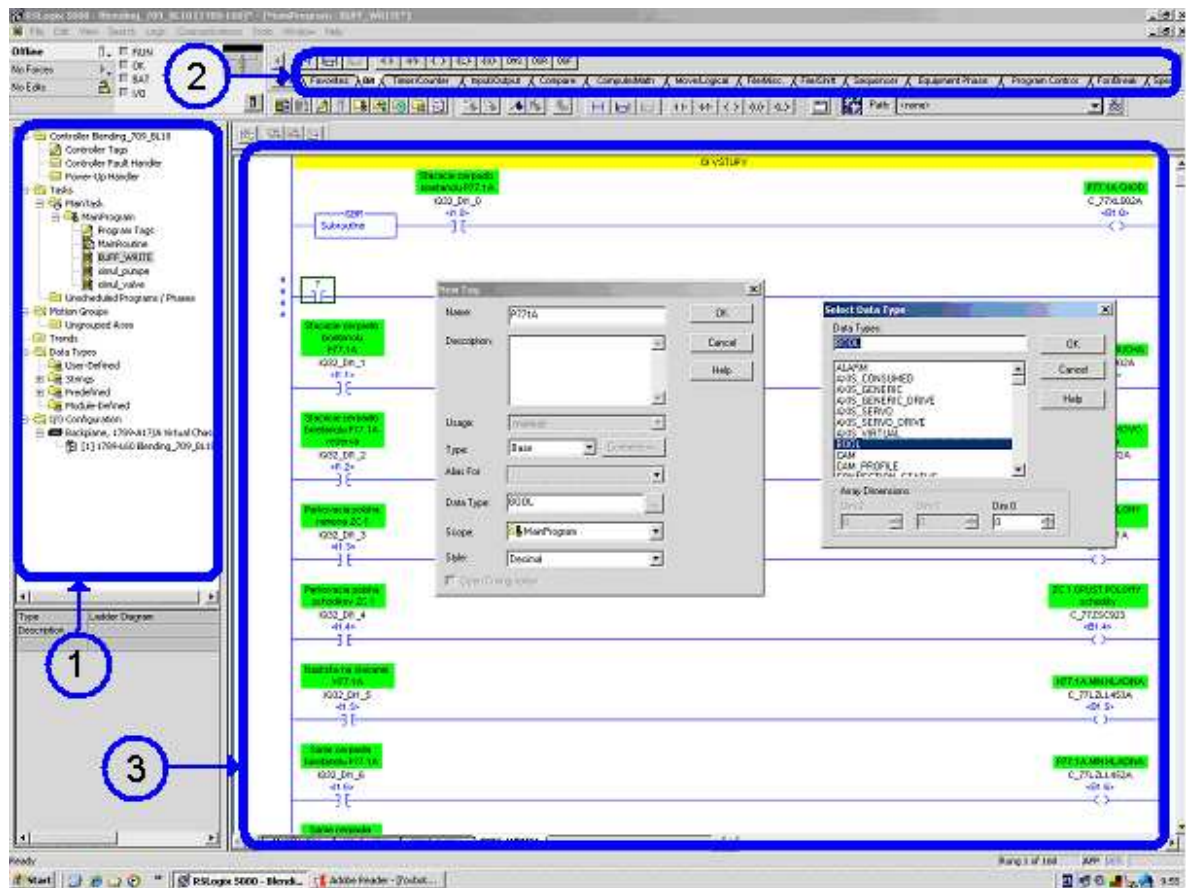
Obr.4: Knižnica I/O modulov

### 4.1.3 Prostredie RSLogix5000

Po konfigurácii projektu riadiaceho systému, ktorá zahŕňala definovanie procesora, I/O modulov, som pristúpil k písaniu samotného programu, a to programovacím jazykom LD (rebríkový diagram).

Prostredie vývojového programu RSLogix5000 (obr.5) pozostáva z troch hlavných častí :

1. Stromová štruktúra programu – poskytuje užívateľovi prehľadné informácie o programe. Umožňuje programátorovi dodatočne konfigurovať I/O moduly podľa potreby alebo definovať premenné (tagy).
2. Knižnica inštrukcií – obsahuje všetky dostupné inštrukcie potrebné na tvorbu programu (časovače, čítače, pamäťové, bitové inštrukcie,....).
3. Hlavná obrazovka – tvorba programu.

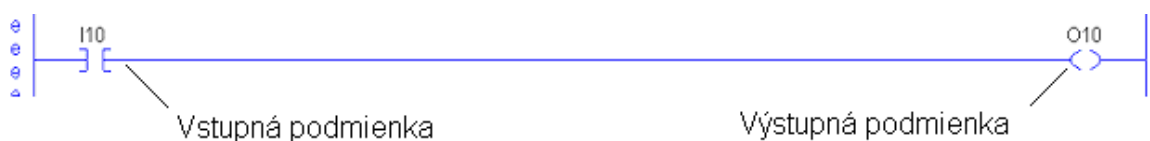


Obr.5: Prostredie RSLogix5000

#### 4.1.4 Filozofia programovania rebríkového diagramu

Rebríkový diagram sa skladá z dvoch elementov (obr.6). Prvým sú dve zvislé čiary, ktoré reprezentujú dve vedenia. Druhým sú symboly riadiaceho obvodu, ktoré vytvárajú priečky rebríkového diagramu. Na ľavej strane priečky sa zadávajú vstupné podmienky a na pravej výstupne udalosti, ktoré sa vykonávajú, keď sú podmienky na ľavej strane splnené. Ak vstupné podmienky nie sú, výstupné inštrukcie sa v danej priečke vykonávajú vždy.

Vstupné inštrukcie možno zapojiť sériovo, alebo paralelne (obr.7). Ak sú sériovo potom musí platiť, aby bola priečka vodivá, to že obidve inštrukcie musia mať hodnotu TRUE (AND). Ak sú paralelne zapojené, potom stačí ak je aspoň jedna inštrukcia pravdivá (OR). Ak je treba uskutočniť viacero výstupov na jednu podmienku, treba zoradiť výstupne inštrukcie paralelne.



Obr.6: Rebríkový diagram



Obr.7: Sériové a paralelné zapojenie inštrukcií

#### 4.1.5 Inštrukcie – podmienkové, výstupné

- Inštrukcie **XIC** a **XIO** - podmienkové

Načítajú priamy (XIC) alebo negovaný (XIO) adresovaný bitový operand. Tieto inštrukcie sú v ľavej časti rungu (rebríka), kde sú vstupné podmienky (conditions) pre nastavenie výstupov. Výstupy sú v pravej časti rungu. Pri PLC AB je možné čítať aj stav výstupu a použiť ho ako podmienku.

**XIC = Examine if Closed** 

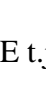
Test bitu na logickú 1 – ak je bit B5.0 v „1“, rung je TRUE t.j. „vodivý“

**XIO = Examine if Open** 

Test bitu na logickú 0 – ak je bit B5.1 v „0“, rung je TRUE t.j. „vodivý“ .

- Inštrukcia **OPE** - výstupná

Zápis do adresovaného bitového operandu – ten je v pravej časti rungu (výstupná inštrukcia). Adresovaný bitový operand sleduje stav podmienky v ľavej časti rungu – ak je podmienka TRUE, je adresovaný bit v „1“, ak je podmienka FALSE (v „0“) bude i adresovaný bit v „0“.

**OPE = Output Energize** 

Do bitu B3/0 sa zapíše logická 1 vtedy, ak je rung vľavo od tejto inštrukcie TRUE – TRUE podmienka .

- Inštrukcie **OTL** a **OTU** – výstupné

Nastavenie a nulovanie výstupu. Tieto inštrukcie sa používajú spoločne, lebo OTL výstup iba nastaví, nie nuluje, zatiaľ čo OTU výstup iba nuluje, nie nastavuje.

**OTL = Output Latch** 

Ak je rung vľavo od tejto inštrukcie TRUE, nastaví sa bit O1.1, ak bude rung FALSE, stav O1.1 sa nezmení.

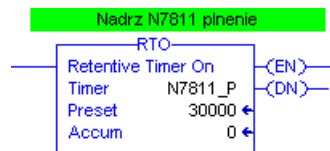
**OTU = Output Unlatch** 

Ak je rung vľavo od tejto inštrukcie TRUE, nuluje sa bit O1.0, ak bude rung FALSE, stav O1.0 sa nezmení.

- Inštrukcie funkčných blokov – časovač **RTO**

### RTO = Retentive Timer On

Inštrukcia RTO sa používa k nastaveniu výstupu do „1“ alebo „0“ vtedy, keď časovač dosiahne predvoleného počtu časových intervalov. RTO je pamäťová inštrukcia, ktorá začína časovať po nastavených intervaloch časovej báze v prípade, že predchádzajúce podmienky sú v priečke splnené. Tak dlho ako sú splnené tieto podmienky, je hodnota akumulátora ACC zväčšovaná, pokiaľ nedosiahne predvoľby .PRE [6].

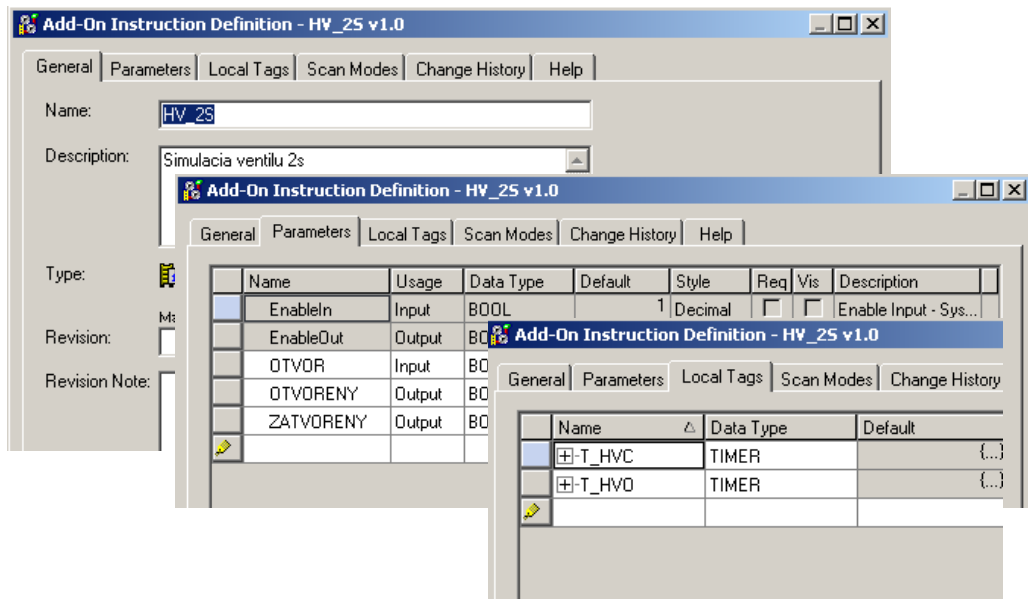


#### 4.1.6 Inštrukcie Add-On

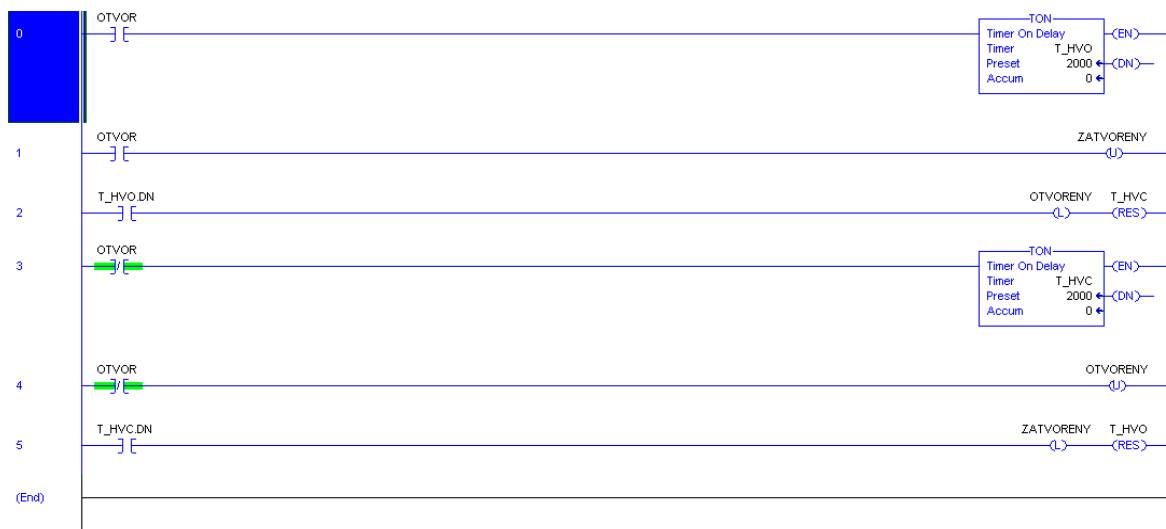
*Add-On inštrukcie* sú inštrukcie vytvorené a definované programátorom podľa jeho potrieb (obr.8). V programe sa môže vyskytovať algoritmus alebo sekvencia funkcií, ktoré sa opakujú. *Add-On inštrukcie* umožňujú zamaskovať (obr.9) takýto algoritmus pod jednu inštrukciu a tým sprehľadniť program. Nová inštrukcia je uložená do knižnice inštrukcií a je ju možné používať v ďalších projektoch (obr.10,11).

Postup tvorby Add-On inštrukcie:

1. názov inštrukcie
2. opis inštrukcie
3. definovanie vstupov a výstupov inštrukcie
4. definovanie lokálnych premenných
5. tvorba algoritmu, ktorý má byť zamaskovaný

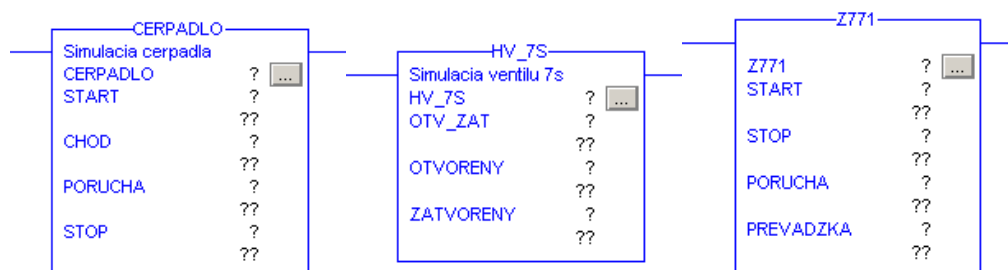


Obr.8: Tvorba Add-On inštrukcie



Obr.9: Algoritmus maskovaný Add-On inštrukciou

Po všetkých vykonaných bodoch RSLogix5000 vytvorí bloky (obr.10) danej inštrukcie a súbežne ho zaradí do knižnice inštrukcií pre ďalšie použitie (obr.11).



Obr.10: Bloky vytvorených Add-On inštrukcií



Obr.11: Nové Add-On inštrukcie v knižnici

Tieto inštrukcie (obr.10) som využil pre zamaskovanie algoritmu simulácie čerpadla, ventilu a posunovacieho zariadenia Z77.1 kde:

- HV\_5S – simulácia otvárania/zatvárania ventilu 5 sekundy
- HV\_7S – simulácia otvárania/zatvárania ventilu 7 sekundy
- CERPADLO – simulácia chodu čerpadla
- Z77.1 – simulácia chodu posunovacieho zariadenia Z77.1

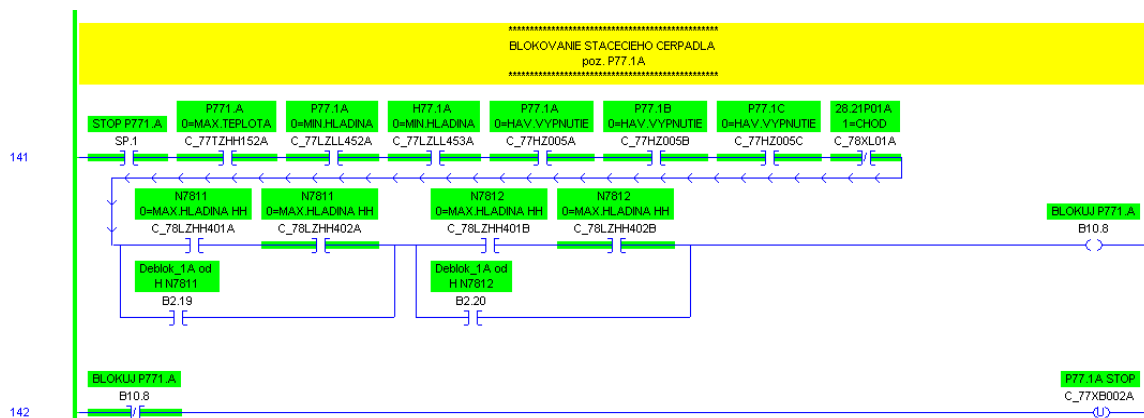
#### 4.1.7 Riešenie programu – opis niektorých sekvencií programu

Samotný program je rozdelený do hlavnej rutiny (MainRoutine) a vedľajších rutín (simul\_pumpu, simul\_valve, simul\_tank). Hlavná rutina obsahuje všetky časti riadenia technológie, ovládanie čerpadiel, ich blokovanie, voľbu cesty plnenie a výdaj z nádrží, voľba režimu ovládania.

Vzhľadom na to, že test programu sa vykonal simuláciou, vytvoril som rutiny, ktoré simulujú ventily (simul\_valve), čerpadlá (simul\_pumpe) a nádrže (simul\_tank). Tieto simulačné rutiny generujú digitálne výstupy, ktoré by za iných okolností generovali reálne zariadenie, napr. stav ventilu (otvorený/zatvorený). A naopak, rutiny prijímajú digitálne vstupy generované hlavnou rutinou, napr. otvor ventil, blokuj chod čerpadla atď.

- **MainRoutine – hlavná rutina**

#### Opis algoritmu pre blokovanie čerpadla P77.1A:

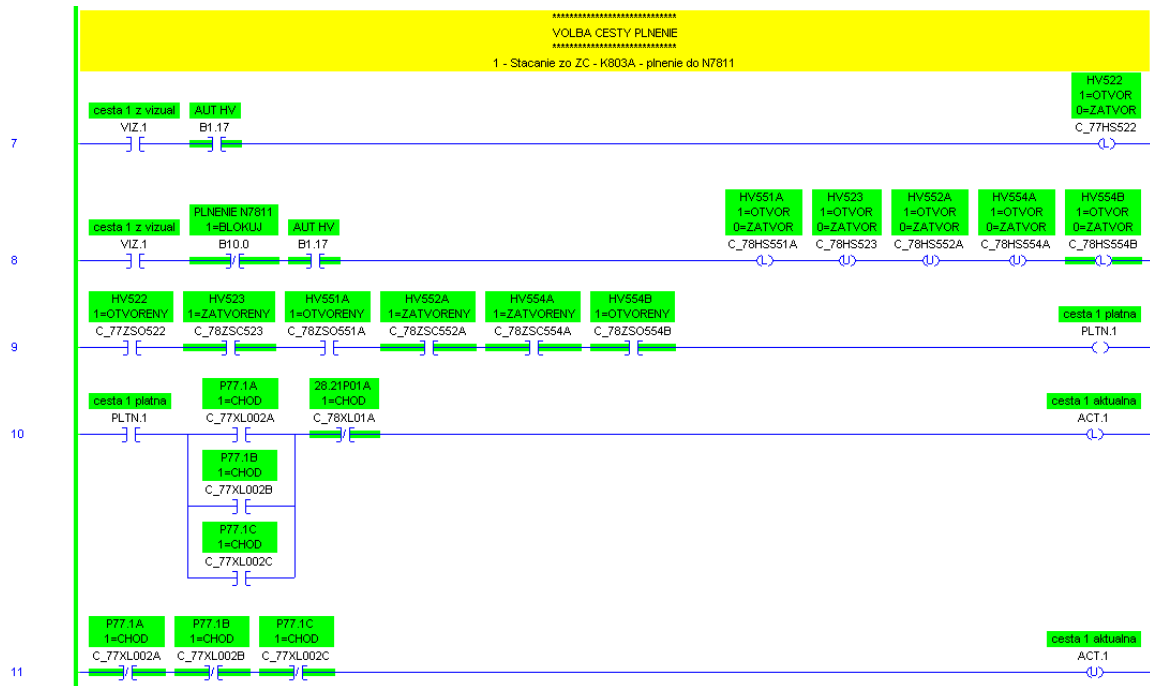


Obr.12: Blokovanie čerpadla P77.1A



Táto časť algoritmu zabezpečuje blokovanie stačacieho čerpadlo P77.1A. V tomto prípade na obr. 12 je čerpadlo blokované z dôvodu maximálnej výšky hladiny v obidvoch nádržiach. (bit C\_78LZHH401A,B = 1). Priečka 141 nie je vodivá, preto výstupný bit B10.8 (BLOKUJE P77.1A) je v „0“ a jeho negácia na priečke 142 blokuje chod čerpadla.

### Opis algoritmu voľby cesty pre plnenie nádrže



Obr.13: Voľba cesty plnenia č.1

Tento algoritmus (obr.13) zabezpečuje automatické otvorenie/zatvorenie ventilov pre zvolenú cestu plnenia. Vstupné podmienky na priečke 7,8 dávajú pokyn na otvorenie príp. zatvorenie ventilov. Ak sú ventily v požadovanej polohe, zopne sa bit PLTN.1, ktorý predstavuje platnosť zvolenej cesty. Ak je zvolená cesta platná a je v chode aspoň jedno čerpadlo P77.1A,B,C a čerpadlo 28.21P01A je odstavené, zopne sa bit ACT.1. Ten je privedený do vizualizácie pre indikáciu aktuálnosti zvolenej cesty. Aktuálnosť cesty zaniká ak sú čerpadla P77.1A,B,C automatické odstavené blokovacími podmienkami. Platnosť cesty ostáva, tá zaniká až po zmene polohy ventilov na danej trasy plnenia.

Uvedené algoritmy sú zobrazené vo forme vývojových diagramov v Prílohe C.

- **simul\_valve – rutina na simuláciu ventilov**

Opis riadiaceho algoritmu pre simuláciu otvárania a zatváranie ventilov. Algoritmus (obr.14) je zamaskovaný pod Add-On inštrukciou HV\_7S a HV\_5S.



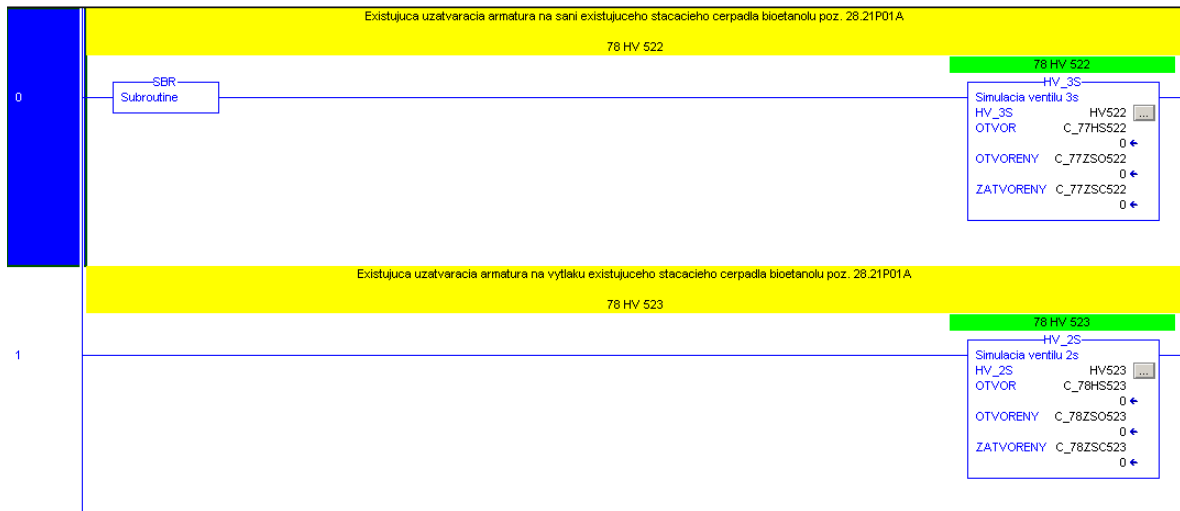
Obr.14: Algoritmus simulácie ventilov

Bit OTV\_ZAT „1“ (obr.14) predstavuje digitálny vstup a dáva pokyn na otvorenie ventilu. Súčasne nastaví bit ZATVORENÝ na „0“, čiže ventil sa otvára. Bit OTV\_ZAT spustí časovač T\_HVO, ktorý simuluje dobu otvárania ventilu. Časovač je nastavený na 7 sekúnd. Po uplynutí doby otvárania sa zobne bit T\_HVO.DN a ten nastaví bit OTVORENÝ na „1“, čiže ventil je otvorený, a zároveň resetuje časovač T\_HVC.

Bit OTV\_ZAT v „0“ dáva pokyn na zatvorenie ventilu a súčasne nastaví bit OTVORENÝ na „0“, čiže ventil sa zatvára. Bit OTV\_ZAT v „0“ spustí časovač T\_HVC, ktorý simuluje dobu zatvárania ventilu. Po uplynutí času zatvárania sa zobne bit T\_HVC.DN a ten nastaví bit ZATVORENÝ na „1“, čiže ventil je zatvorený, a zároveň resetuje časovač T\_HVO.

Pre ostatné ventily platí tento istý algoritmus, ale zo vstupnými a výstupnými premennými platnými pre daný ventil.

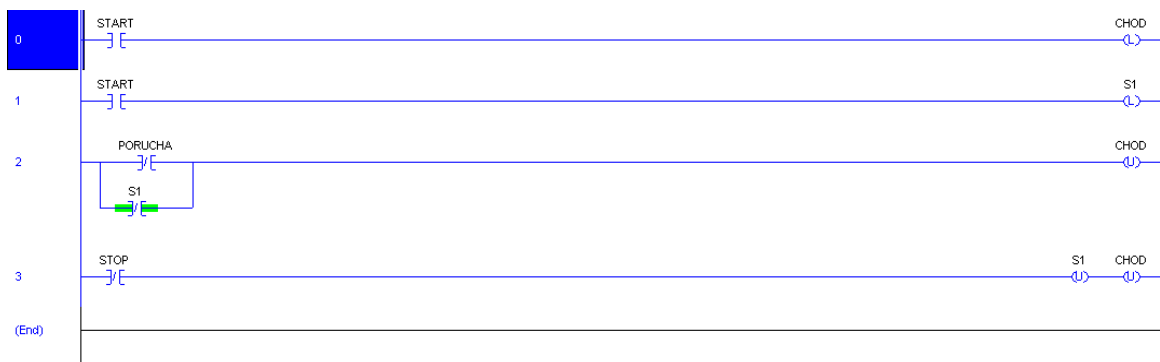
Obr.15 znázorňuje rutinu **simul\_valve** pre simuláciu ventilov. Vzhľadom na to, že v rebríku sa nenachádza vstupná podmienka, rung je stále vodivý, čiže inštrukcia sa bude stále vykonávať.



Obr.15: Rutina simul\_valve

- **simul\_pumpe – rutina na simuláciu čerpadiel**

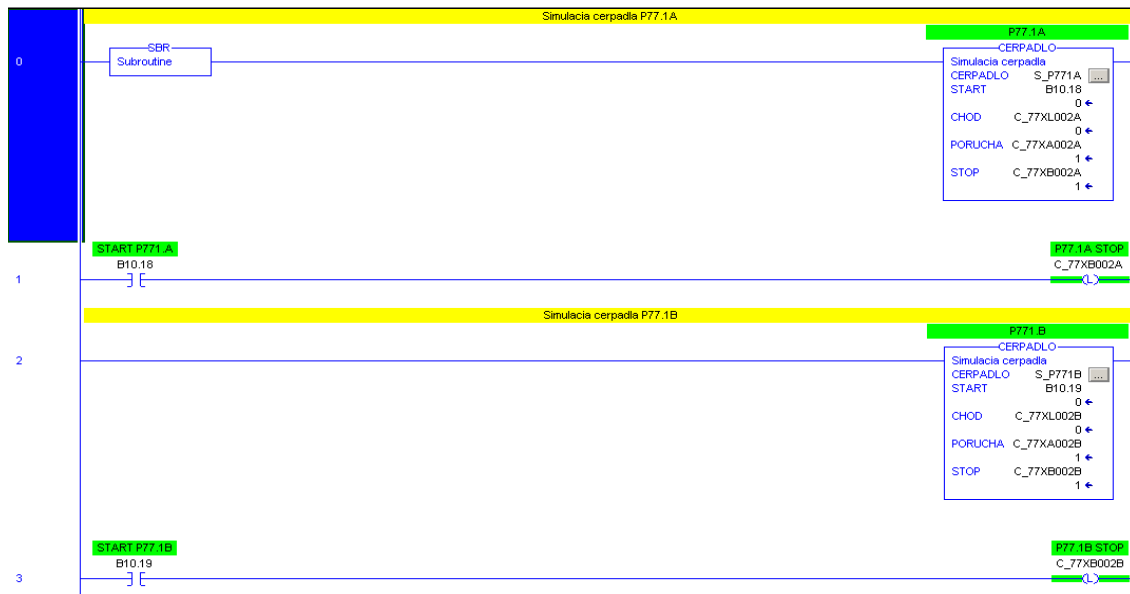
Opis riadiaceho algoritmu generovania stavu (CHOD,ŠTART,PORUCHA) čerpadiel. Algoritmus (obr.16) je zamaskovaný pod Add-On inštrukciou CERPADLO.



Obr.16: Algoritmus simulácie čerpadiel

Bit PORUCHA, bit START, STOP sú signály generované z vizualizácie. Bit START (obr.16) v „1“ generovaný z vizualizácie nastaví lokálny bit S1 na „1“ a bit CHOD „1“, čiže čerpadlo je spustené a dáva signál o chode čerpadla. Pri simulovanej poruche čerpadla z vizualizácie sa bit PORUCHA nastaví na „0“. Ten nastaví bit STOP na „0“, čiže čerpadlo je v poruche a je odstavené.

Pre ostatné čerpadlá platí tento istý algoritmus, ale zo vstupnými a výstupnými premennými platnými pre dané čerpadlo. Obr. 17 znázorňuje rutinu pre simuláciu čerpadiel.



Obr.17: Rutina simul\_pumpe

- **simul\_tank – rutina na simuláciu nádrži**

Simulácia výšky hladiny v nádrži je riešená pomocou časovača RTO. Simulovaná výška hladina je naviazaná na dobu chodu jedného z čerpadiel na plnení nádrží. Ak prebieha plnenie do nádrže, časovač RTO pre plnenie N7811\_P akumuluje hodnotu N7811\_P.ACC. Po dokončení plnenia sa RTO zastaví a hodnota N7811\_P.ACC sa uchová v pamäti, keďže RTO je pamäťová inštrukcia. Pri výdaji sa spustí časovač pre výdaj N7811\_V a akumuluje hodnotu N7811\_V.ACC. Výsledná výška hladiny predstavuje rozdiel hodnôt:

$$HH7811 = N7811\_P.ACC - N7811\_V.ACC$$

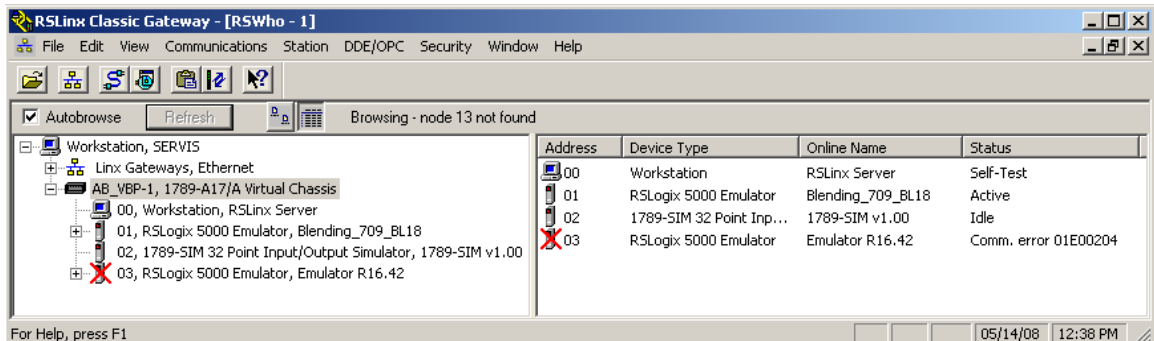
Algoritmu celého programu zo všetkými zadanými premennými sa nachádza v priloženom CD GeneralReport.pdf, Príloha D.

## 4.2 RSLinx Classic Gateway

Software RSLinx (obr.18) je komplexný komunikačný server poskytujúci konektivitu zariadení na prevádzkovej úrovni pre širokú radu softwarových aplikácií ako je RSLogix 5, RSLogix 500, RSLogix 5000, RSView32, FTView Enterprise Series a RSSql/RSBizWare. Vedľa toho je poskytovaných niekoľko otvorených rozhraní pre HMI (Human Machine Interface) od iných dodávateľov, pre zhromažďovanie dát a analytické balíčky software.

Software RSLinx môže podporovať viac softwarových aplikácií súčasne a komunikovať s radou zariadení v rôznych sieťach [1].

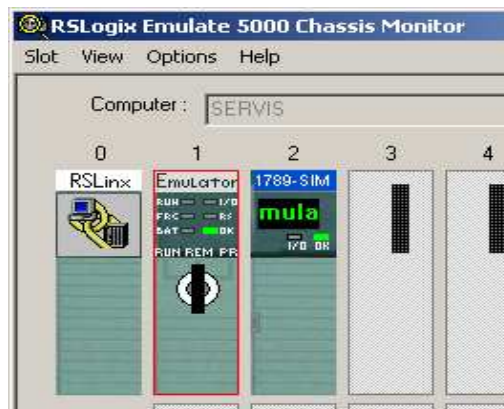
Na komunikáciu s neštandardnými aplikáciami je možné definovať komunikačný kanál DDE, čo umožňuje výmenu dát so všetkými programami podporujúcimi DDE.



Obr.18: RSLinx Classic Gateway

### 4.3 RSLogix Emulate 5000

Pre testovanie a ladenie vytvoreného programu nie je potrebný reálny programovateľný automat resp. reálna prevádzka. RSLogix Emulate 5000 ponúka možnosť simulácie PLC (obr.19). Program sa nahrá do pamäte procesora virtuálneho PLC, ktoré simuluje operácie reálneho automatu.



Obr.19: RSLogix Emulate 5000

Programátor má takto možnosť otestovať si funkčnosť svojej aplikácie bez toho aby musel ísť priamo do prevádzky. Takto je možné na jednom PC realizovať nielen vlastné riadenie technológie, ale aj vizualizáciu, optimalizáciu, analýzu údajov apod. RSLogix Emulate 5000 podporuje operačný systém Windows NT a 2000 a môže spolupracovať so všetkými produktmi podporujúcimi túto platformu [1].

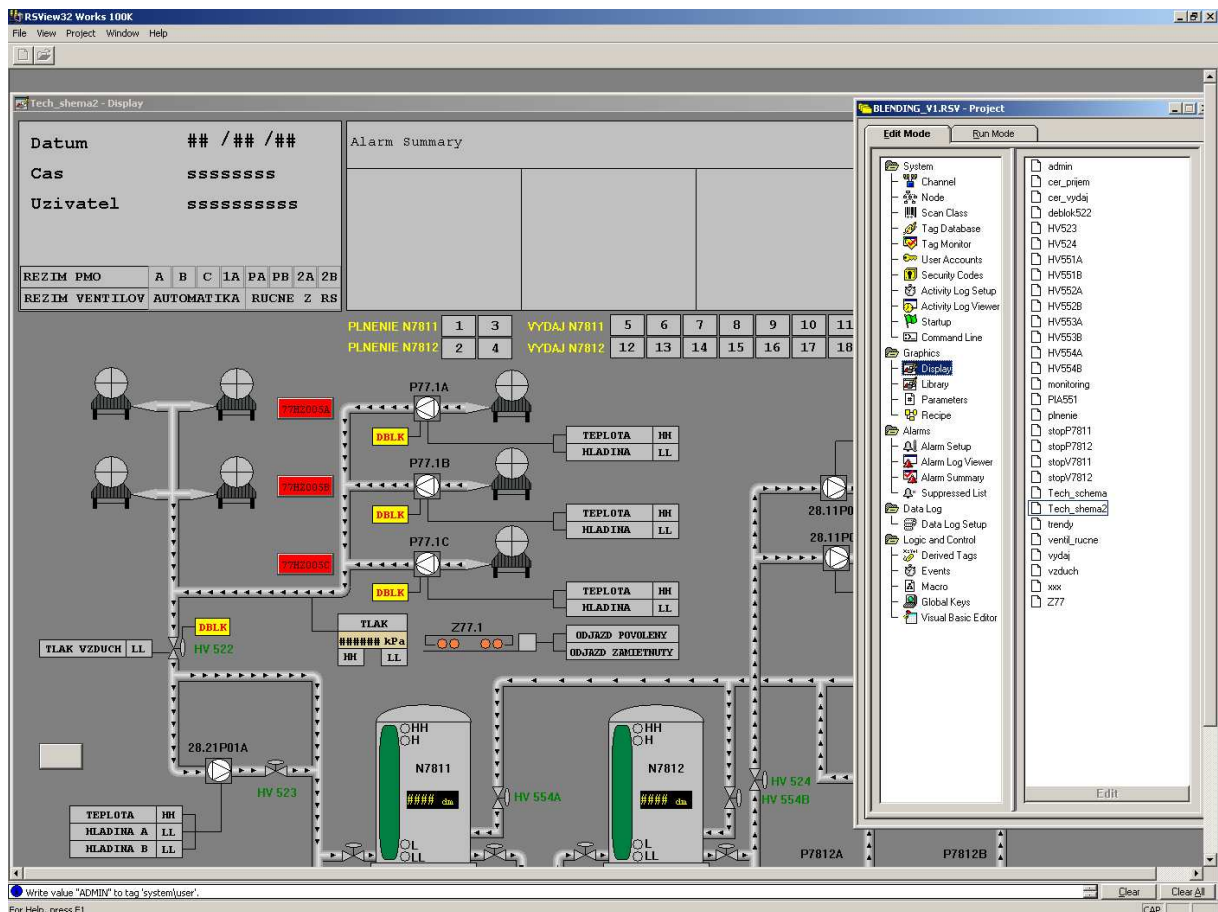
## 4.4 RSVIEW32

Software RSView32 (obr.20) slúži na vývoj vizualizácie danej prevádzky a vývoj aplikácií pre operátorské panely radu PanelView. Vytvorená aplikácia sa posiela na operátorskú obrazovku v riadiacom velíne, kde sa na základe aktuálnych hodnôt premenných z PLC vizualizujú objekty [7].

Vytvorená vizualizácia pozostáva z niekoľkých virtuálnych obrazoviek. Na každej z týchto obrazoviek môže bežať úplne iný obrázok, aplikácie alebo na niekoľkých obrazovkách môže byť vykonávaná rovnaká aplikácia. Vyvolanie jednotlivých virtuálnych obrazoviek je možné pomocou dynamických funkčných kláves.

Typy obrazoviek:

- Technologické – sú určené na informovanie operátora o stave procesu resp. technológii pomocou textových, statických alebo dynamických objektov ako ja na odosielanie príkazov pre proces.
- Alarmové – informujú operátora o vzniknutých alarmoch a dosiahnutí medzných hodnôt.



Obr.20: RSView32 (Work)

#### 4.4.1 Objekty použité pre vizualáciu

RSView32 ponúka zo svojej knižnice viacero grafických objektov používaných pre tvorbu vizualizácie. Objekty sa dajú rozdeliť na dve základne skupiny:

- statické objekty – vytvárajú obraz technológie z grafického hľadiska, tvoria pozadie dynamických objektov, textové polia,
- dynamické objekty – objekty meniace sa na základe zmien v technológií resp. analógových a diskretných veličín.

Súčasťou vizualizácie technológie sú alarmy. Alarmy sú všetky udalosti, ktoré sú pre chod technológie medzné alebo nebezpečné (napr. porucha čerpadla, maximálna hladina, prekročená technologická medza, ...).

Účelom aktuálnych alarmov je v každom režime zobrazovania varovať obsluhu pri vzniku alarmových situácií (analógová veličina dosiahla hodnotu, na ktorú treba predbežne upozorniť, resp. prekročila prípustnú alarmovú alebo technologickú medzu, čerpadlo "xy" je v poruche, vznik nebezpečných udalostí - napr. výpadok komunikácie medzi počítačom a riadiacim programovateľným automatom).

Vznik a trvanie aktuálnych alarmov je indikované:

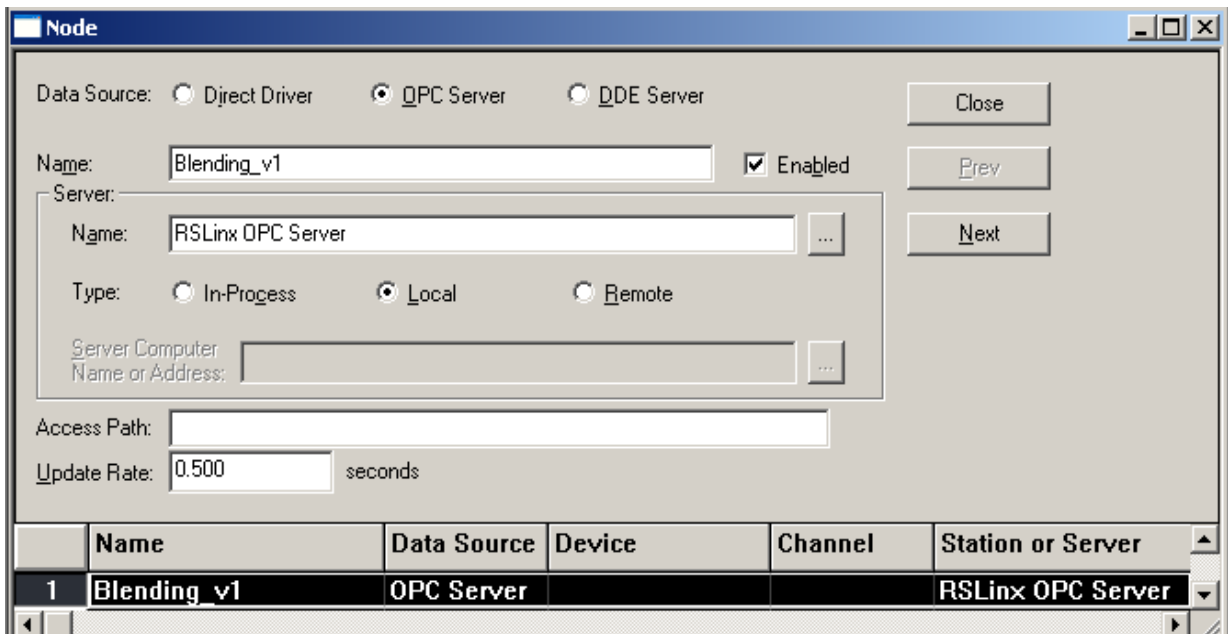
- v hornej časti obrazovky,
- na technologickej schéme u meraných veličín podfarbením jej hodnoty, prípadne aj blikaním (niektoré alarmy možno indikovať zobrazením grafického symbolu počas ich trvania),
- zvukovou signalizáciou.

Aktuálne alarmy sa dostávajú do historického súboru po ich zániku, resp. operátorskom zrušení obsluhou. Historické alarmy sú po otvorení okna usporiadané tak, že na vrchu je vždy najnovší – naposledy pridaný.

#### 4.4.2 Komunikácia PLC (RSLogix Emulate 5000) / RSView32

Štandardne sa na komunikáciu zo zariadeniami Allen-Bradley používa komunikačný server RSLinx. Komunikácia PLC a RSView32 pre simuláciu aplikácie bola definovaná cez

kanál OPC (OLE for process control). RSView funguje ako OPC server (obr.21) zaisťujúci s RSLinx výmenu dát každých 500 ms.



Obr.21: Definícia prepojenia PLC a RSView32



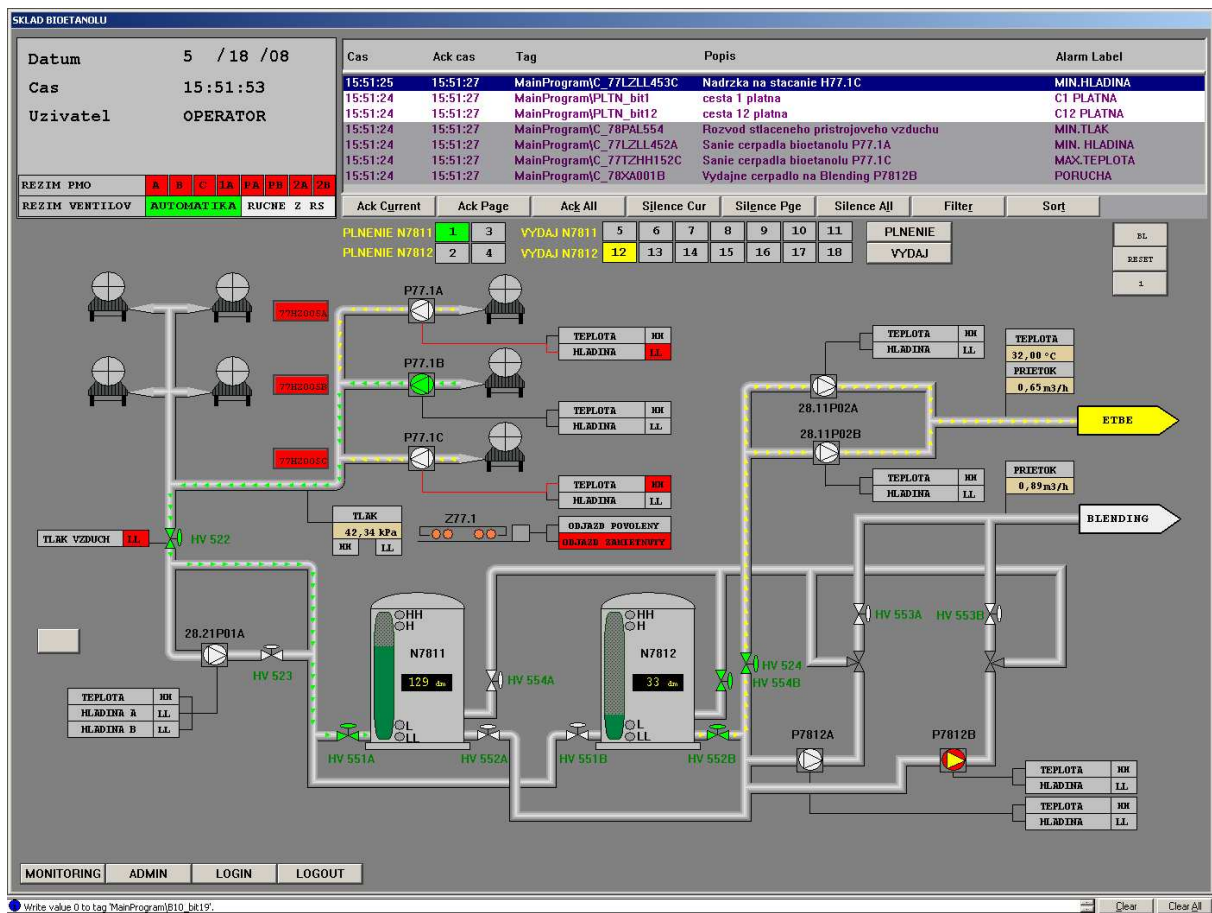
## 5 OPERÁTORSKÁ PRÍRUČKA

Softwarový balík RSView32 spolu s aplikáciou BLENDING\_V1.rsv slúži k monitorovaniu a obsluhu technológie skladu bioetanolu, k alarmovaniu prevádzkových hodnôt meraných veličín a medzných hodnôt.

Signalizácia svetelných oznamovačov a ovládačov bola nadefinovaná podľa podnikovej normy spoločnosti Slovnaft a.s, PN 25-751-01-05, ktorá vychádza z normy STN IEC 73 (33 0170).

### 5.1 Obrazovka SKLAD BIOETANOLU

Pre monitorovanie skladu operátorom slúži obrazovka SKLAD BIOETANOLU (obr.22)



Obr.22: Obrazovka SKLAD BIOETANOLU

Na obrazovke SKLAD BIOETANOLU sú v ľavom hornom rohu informácie o dátume, čase a prihlásenom užívateľovi. Na lište REZIM PMO sa indikuje režim „Povolenie miestneho

ovládania“ pre jednotlivé čerpadlá. Na lište REZIM VENTILOV sa indikuje stav režimu v akom sa práve uzatváracie armatúry nachádzajú.

### 5.1.1 Alarmy

V pravom hornom rohu (obr.22) má operátor prehľad o aktuálnych alarmoch. Okno alarmov (obr.23) zobrazuje čas vzniku alarmu, čas potvrdenia obsluhou, názov tagu, popis a hodnotu alarmu.

Cas	Ack cas	Tag	Popis	Alarm Label
14:43:35		MainProgram\C_78LZHH401A	Nadrz bioetanolu N7811	MAX.HLADINA H ZANIK
14:43:30		MainProgram\PLTN_bit9	cesta 9 platna	C9 PLATNA
14:43:27		MainProgram\PLTN_bit14	cesta 14 platna	C14 ZANIK
14:43:03		MainProgram\PLTN_bit14	cesta 14 platna	C14 PLATNA
14:43:03		MainProgram\B2_bit3	Bioetanol zo stacania na vytlaku P77,1A, B, C Low-Low Alarm	MIN.TLAK
14:43:03		MainProgram\C_78LZHH401A	Nadrz bioetanolu N7811	MAX.HLADINA H
14:43:03	14:43:11	MainProgram\C_78XA001B	Vydajne cerpadlo na Blending P7812B	PORUCHA

Ack Current	Ack Page	Ack All	Silence Cur	Silence Pge	Silence All	Filter	Sort
-------------	----------	---------	-------------	-------------	-------------	--------	------

Obr.23: Okno alarmov

- **Farebná konvencia alarmov**

Červená preblikávajúca na žltú – nepotvrdený aktívny alarm

Modrá – zaniknutý nepotvrdený alarm

Fialová – potvrdený aktívny alarm

- **Ovládače okna alarmov**

Ack Current            potvrdenie vybraného alarmu

Ack Page              potvrdenie alarmov na displeji

Ack All                potvrdenie všetkých alarmov

Silence Current      vypnutie zvukovej signalizácie vybraného alarmu

Silence Page         vypnutie zvukovej signalizácie alarmov na displeji

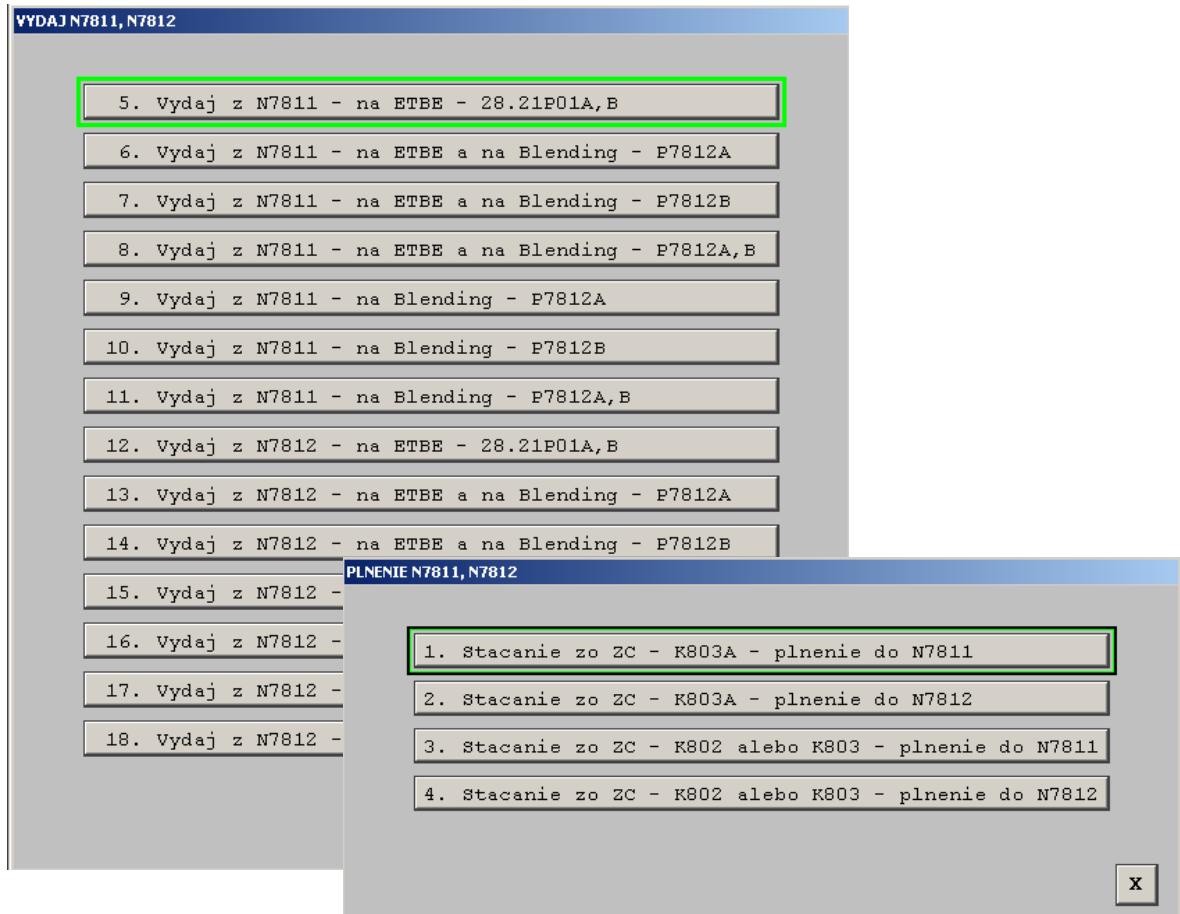
Silence All            vypnutie zvukovej signalizácie všetkých alarmov

Filter                 nepoužíva sa

Sort                    otvára overlay zaradenia alarmov chronologicky, podľa priorít alebo názvu tagu

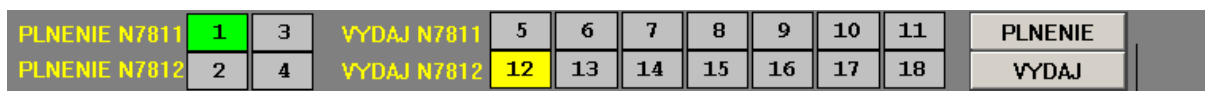
### 5.1.2 Voľba ciest plnenia a výdaja bioetanolu

V strede obrazovky (obr.22), pod oknom alarmov, kliknutím na tlačidlo PLNIENIE alebo VYDAJ sa otvoria dialógové okná PLNIENIE N7811, N7812 alebo VYDAJ N7811, N7812 (obr.24), kde operátor navolí cestu.



Obr.24: Displej PLNIENIE, VYDAJ N7811, N7812

Pod oknom alarmov (obr.22) sa nachádzajú kontrolky (obr.25) indikujúce pripravenosť zvolenej cesty (žlté pozadie) a aktuálnosť cesty (zelené pozadie). Taktiež, pripravenosť a aktualita cesty je znázornená na telese potrubia.

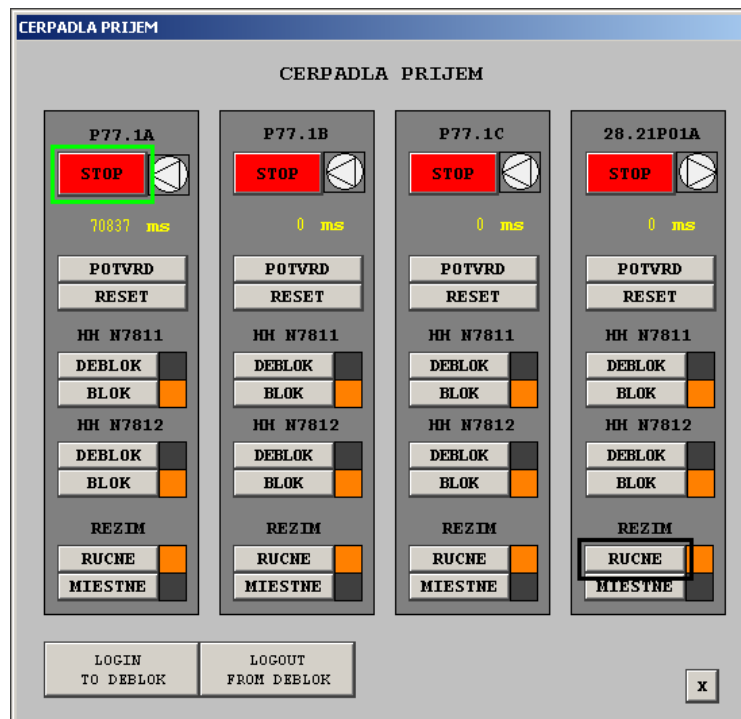


Obr.25: Pripravenosť, aktuálnosť cesty

### 5.1.3 Ovládanie čerpadiel - stáčanie

Kliknutím na ľubovoľné stáčacie čerpadlo sa otvorí spoločné okno CERPADLA PRIJEM (obr.26) pre odstavenie čerpadiel. Vzhľadom na to, že čerpadlá sú blokováné od výšky hladiny v obidvoch nádržiach, je tu možné vykonať deblok jednotlivých blokácií. **Pozor:** Deblok a zmenu režimu čerpadla môže vykonať iba užívateľ MNGR (manager, majster smeny), po zadaní hesla. Pre užívateľa OPERATOR funkcia debloku a zmena režimu nie je aktívna.

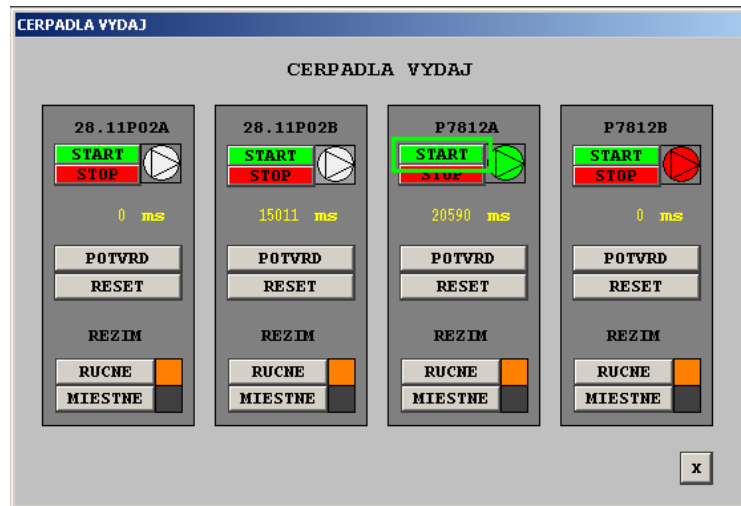
Ovládač POTVRD slúži na uloženie času chodu čerpadla do archívu, ovládač RESET nuluje naakumulovaný čas.



Obr.26: Displej CERPADLA PRIJEM

### 5.1.4 Ovládanie čerpadiel výdaj

Kliknutím na ľubovoľné výdajné čerpadlo sa otvorí spoločné okno CERPADLA VYDAJ (obr.27) pre ovládanie čerpadiel. Platí to isté ako v kap. 5.1.3.



Obr.27: Displej CERPADLA VYDAJ

- **Farebná konvencia čerpadiel**

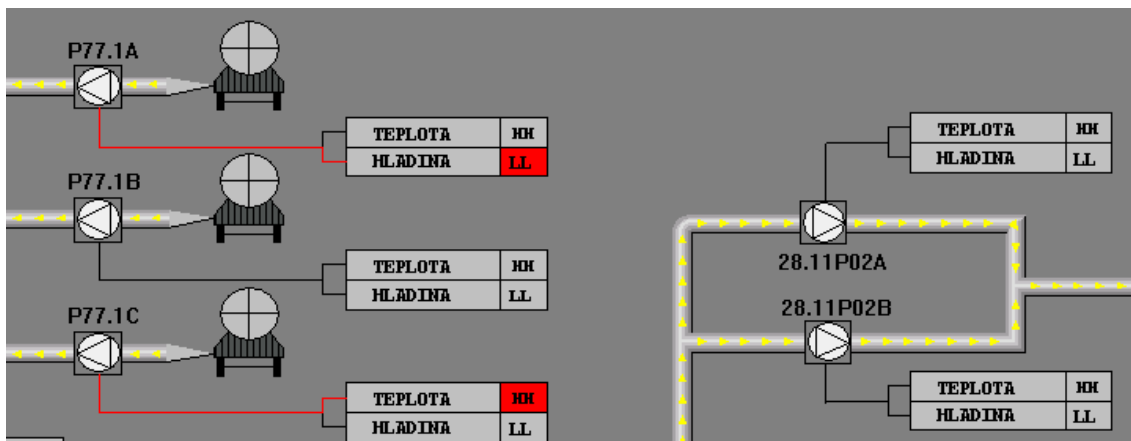
Biela farba – čerpadlo odstavené, pripravené

Zelená farba – čerpadlo v chode

Červená preblikávajúca na žltú – čerpadlo v poruche

- **Signalizácia blokovania čerpadiel**

Pri každom čerpadle sa nachádzajú kontrolky na indikáciu o stave teploty a hladiny čerpadla (obr.28). Sivé políčko indikuje normálny stav, červené zafarbenie indikuje splnenú medznú hodnotu (HH, LL), a tým dochádza k blokovaniu čerpadla.



Obr.28: Signalizácia blokovania čerpadiel

### 5.1.5 Ovládanie ventilov

Ventily budú bežne v automatickom režime a ich otváranie/zatváranie bude závislé od navolenia cesty. Kliknutím na lištu REZIM VENTILOV v ľavom hornom rohu obrazovky SKLAD BIOETANOLU (obr.22), sa otvorí okno RUCNE OVLADANIE VENTILOV.

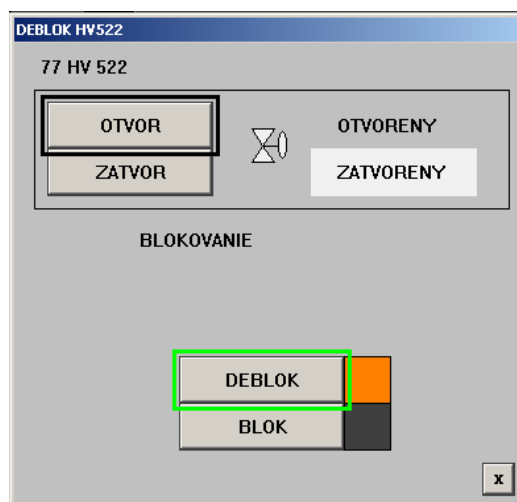
**Pozor:** Prístup a možnosť zmeny režimu má len užívateľ MNGR po zadaní hesla.

Po prepnutí režimu ventilov do RUCNE ZRS nebude možné automatické zvolenie cesty, správnosť zvolenej cesty je na zodpovednosti užívateľa MNGR. Po vykonaní tejto procedúry sa môže prístup k ručnému ovládaniu ventilov, a to kliknutím na jednotlivé ventily HV5xx.

**Pozor:** Vstup do ovládacieho okna jednotlivých ventilov je podmienený prihlásením užívateľa MNGR a zadaním hesla.

- **Ovládanie ventilu 77 HV 522**

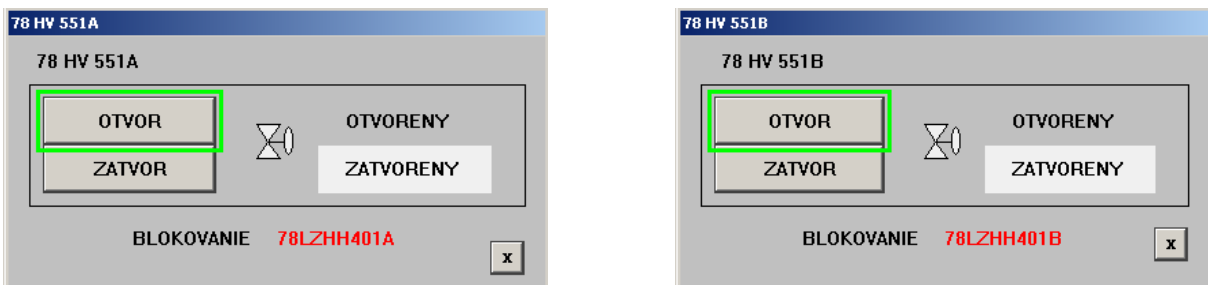
Ventil 77 HV 522 (obr.29) podlieha blokovacím podmienkam, a to maximálnou výškou hladiny v nádržiach N7811 a N7812. Ak sú podmienky splnené, t.j. aspoň v jednej nádrži sa dosiahne maximálna výška hladiny, ventil sa automaticky zatvára a od tohto momentu jeho ručné ovládanie nie je možné. Pre ručné ovládanie ventilu je nutné vykonať deblok. Po debloku blokovacie podmienky pre ventil nie sú aktívne a je možné ventil ručne ovládať.



Obr.29: Ovládanie a deblok ventilu 77 HV 522

- **Ovládanie ventilov 78 HV 551A a 78 HV 551B**

Ventil 78 HV 551A resp. 78 HV 551B podlieha blokovacej podmienke, a to maximálnou výškou hladiny v nádrži N7811 resp. N7812. Ak je podmienka splnená, ventil sa automaticky zatvára a jeho ručné ovládanie nie je možné. Blokovanie je signalizované na obrazovke príslušného ventilu červeným písmom (obr.30). Jeho ďalšie ručné ovládanie bude možné až po zániku blokovacej podmienky.



Obr.30: Ovládanie a ventilov 78 HV 551A a HV 551B

- **Ovládanie ventilov 78 HV 5xx**

(78 HV 523; 78 HV 524; 78 HV 552 A,B; 78 HV 553 A,B; 78 HV 554 A,B)

Tieto ventily nepodliehajú žiadnym blokovacím podmienkam. Ich ručné ovládanie bude možné po prihlásení užívateľa MNGR a zadaní hesla, príkazmi OTVOR, ZATVOR.

- **Farebná konvencia ventilov (obr.31)**

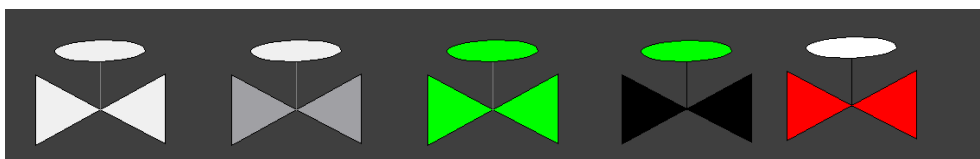
Biela farba – zatvorený, zatvor

Zelená farba – otvorený, otvor

Šedá farba – prebieha otváranie/zatváranie

Červená farba – otvorený aj zatvorený (porucha koncáku)

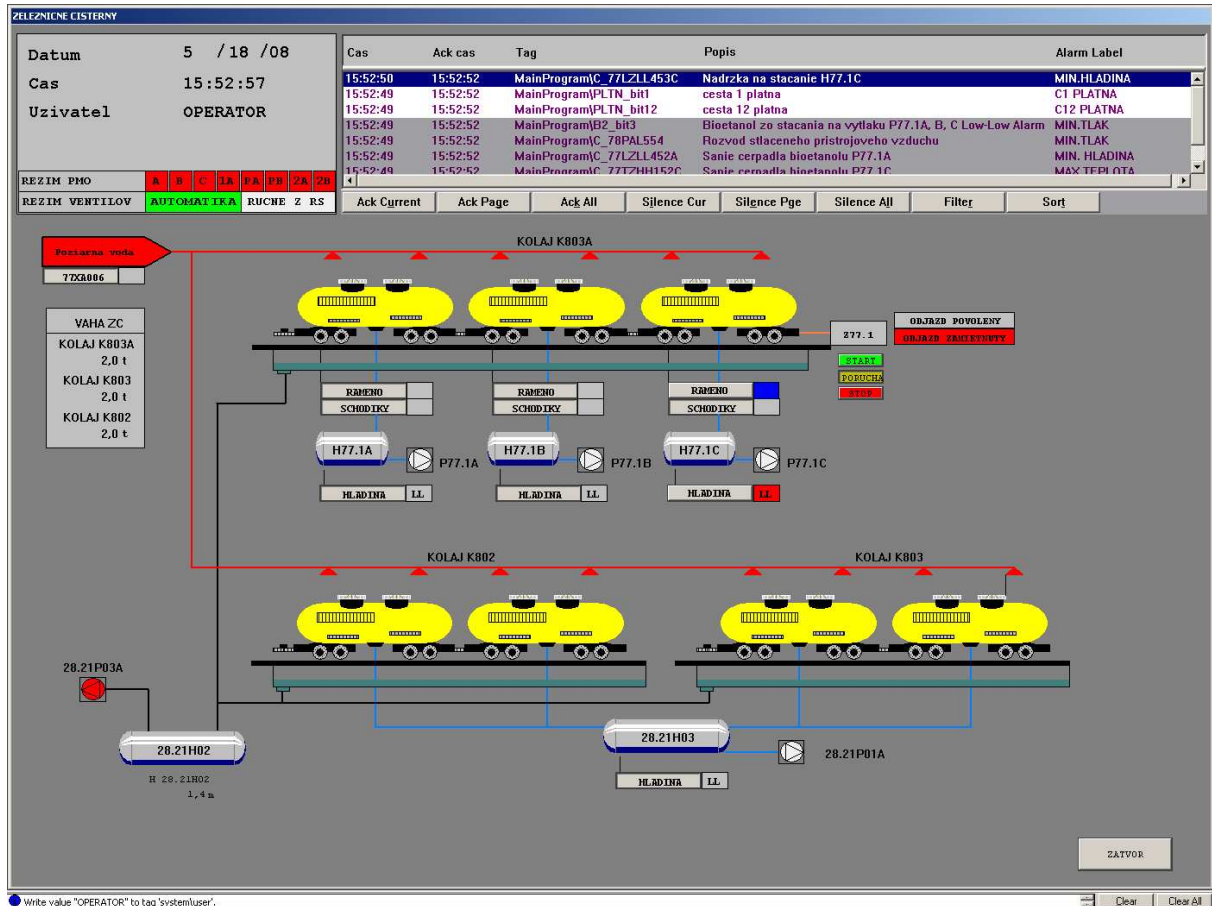
Čierna farba – ventil sa nezavrel alebo neotvoril (nesúlاد povelu a koncáku)



Obr.31: Farebná konvencia ventilov

## 5.2 Obrazovka ZELECNICNE CISTERNY

Obrazovka ZELECNICNE CISTERNY (obr.32) sa vyvolá kliknutým na ľubovoľnú cisternu na obrazovke SKLAD BIOETANOLU (obr.22). Horné časti týchto displejov sú totožné, informujúce o stave prevádzky (aktuálne alarmy, režim ventilov,...).



Obr.32: Obrazovka ZELECNICNE CISTERNY

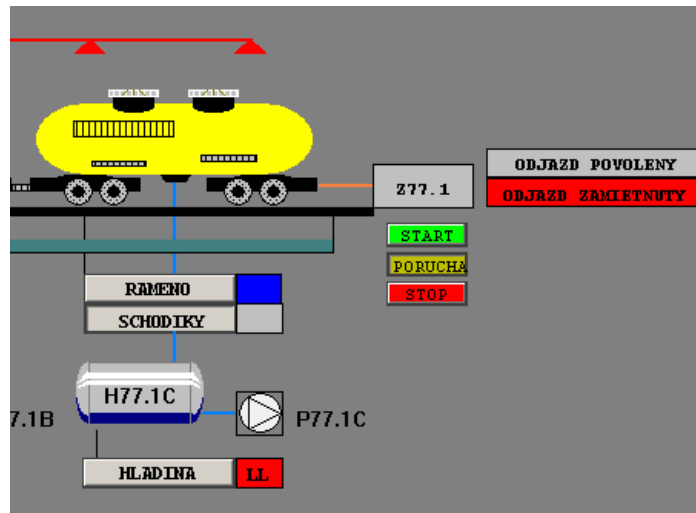
Ide o informatívnu obrazovku o stave železničných cisterien na stanovišti čerpania. Indikuje polohu stáčacích ramien, polohu sklápacích schodíkov (stred displeja, pod ŽC), dosiahnutie minimálnej výšky hladiny v odzdušňovacích nádržiach H77.1A,B,C a 28.21H03. Taktiež poskytuje informácie o chode čerpadiel, o povolení odjazdu ŽC a stavu lanového posunovacieho zariadenia Z77.1.

V ľavej časti obrazovky sa indikuje porucha elektrického ohrevu požiarnej vody na vstupe do prevádzky. Informatívne okno VAHA ZC ukazuje aktuálnu váhu cisterny na danej koľajovej váhe.



### 5.2.1 Povolenie odjazdu ŽC na K803A

Povolenie (signalizované zeleným podfarbením) na odjazd (obr.33) ŽC z K803A sa vydáva automaticky ak čerpadlá P77.1A,B,C sú odstavené, stáčacie ramená a sklápacie schodíky sú v parkovacej polohe (sivá farba). Ak jedno z ramien alebo schodíkov sú v pracovnej polohe (modrá farba), odjazd ŽC sa automaticky zamietá (červená farba).



Obr.33: Povolenie odjazdu ŽC

- **Posunovacie zariadenie Z77.1**

Lanové posunovacie zariadenie sa používa na pritiahnutie ŽC do pracovnej pozície. Uvedenie do chodu sa realizuje miestne priamo na stanovišti, pričom vypnutie je ručné z RS alebo po splnení blokovacích podmienok, t.j. chod jedného z čerpadiel P77.1A,B,C, opustenie parkovacej polohy stáčacích ramien atď.

- **Farebná konvencia zariadenia Z77.1**

Sivá farba – zariadenie je odstavené

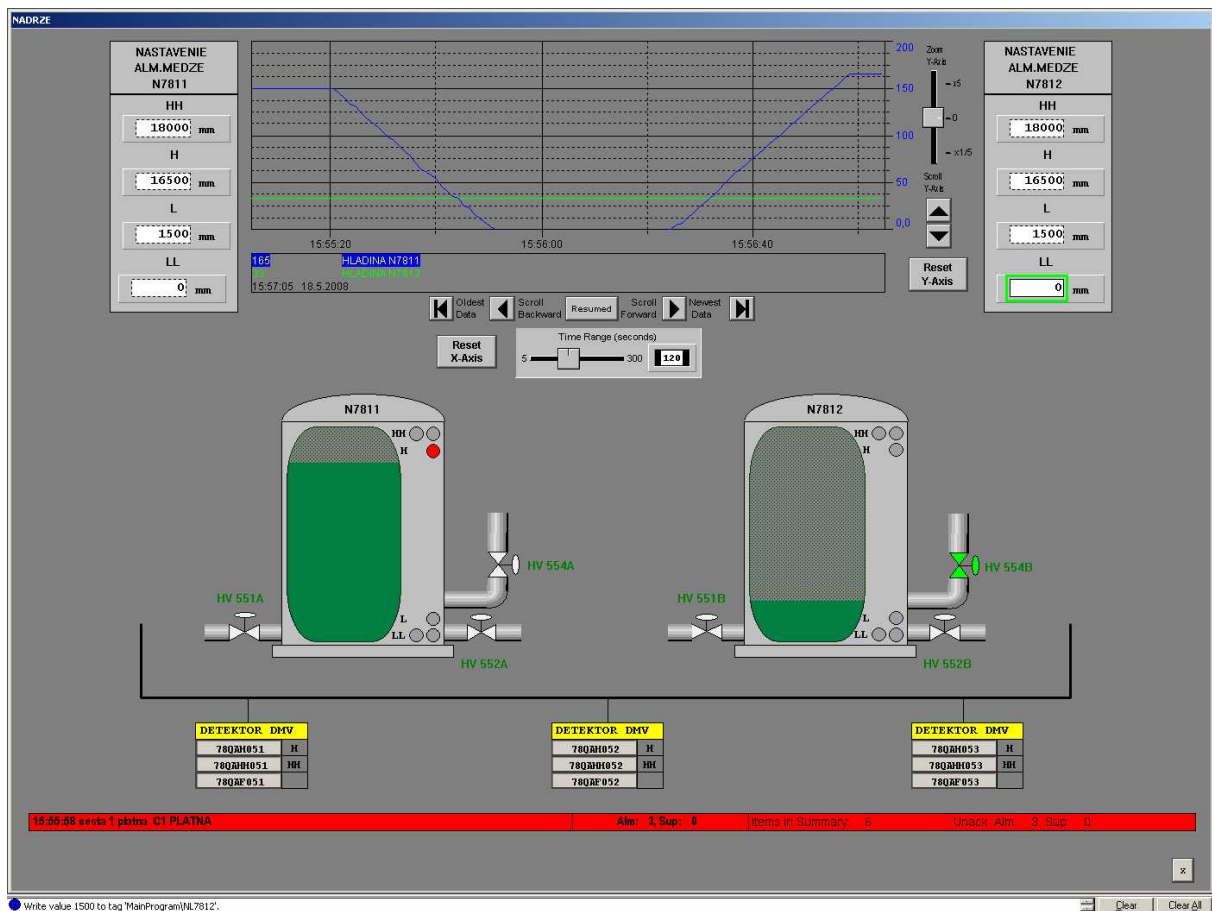
Zelená farba – zariadenie je v chode

Červená preblikávajúca na žltú – zariadenie je v poruche

### 5.3 Obrazovka NADRZE

Obrazovka NADRZE (obr.34) sa vyvolá kliknutým na ľubovoľnú nádrž N7811 alebo N7812 na obrazovke SKLAD BIOETANOLU (obr.22). Obsahuje graficky znázornené výšky hladín v nádržiach s možnosťou spätného prezerania priebehu jednotlivých výšok hladín. Na ľavej a pravej strane obrazovky, okná NASTAVENIE ALM. MEDZE informujú o nastavených alarmových medziach výšky hladiny a zároveň umožňujú zmenu, resp. nastavenie nových alarmových medzných hodnôt podľa potreby.

V spodnej časti obrazovky je alarmový riadok, ktorý informuje o poslednom aktuálnom alarme, koľko alarmov je aktívnych, koľko alarmov je potvrdených a o počte všetkých alarmov – potvrdených aj aktívnych.



Obr.34: Obrazovka NADRZE

## ZÁVER

Cieľom diplomovej práce bolo oboznámenie sa s programovateľnými logickými automatmi (PLC) Allen-Bradley, následné vytvorenie algoritmu pre riadenie prevádzky skladu bioetanolu pomocou PLC a vizualizáciu procesu na operátorskej obrazovke.

Po oboznámení sa s projektovou dokumentáciou (Skladovanie bioetanolu) a naštudovaní potrebnej literatúry, som pristúpil k tvorbe riadiaceho systému. Prvým krokom bolo vytvorenie riadiaceho algoritmu pomocou softwaru RSLogix5000 programovacím jazykom LD. Pri tvorbe programu som sa oboznámil s problematikou technológie prevádzky a pravidlami fungovania jednotlivých zariadení. Pre testovanie správnosti a prípadné ladenie riadiaceho algoritmu som využil software RSLogix Emulate 5000, ktorý predstavuje simulátor PLC.

Pre simuláciu správania sa niektorých zariadení, ako ventil a čerpadlá, som vytvoril pomocné riadiace algoritmy. Tie generovali hodnoty výstupu, napr. ventil je otvorený, zatvorený, čerpadlo je v chode príp. v poruche. Následne tieto hodnoty majú vplyv na riadenie ďalších sekvencií programu. Tým som zabezpečil čo najreálnejšiu simuláciu prevádzky skladu bioetanolu.

Po otestovaní funkčnosti a spoľahlivosti algoritmu som pristúpil k tvorbe operátorského prostredia pomocou vizualizačného softwaru RSView32 prepojeného s riadiacim PLC simulátorom. Aplikácia ponúka možnosť animovania spojitých dejov, ako je výška hladín v nádržiach ako aj indikáciu diskretných stavov výstupov. Operátorské prostredie pre komunikáciu prevádzka – človek pozostáva z troch hlavných vizualizačných schém a niekoľkých vedľajších okien. Nakonfigurované boli nevyhnutné alarmové hlásenia pomocou optickej a zvukovej signalizácie.

Uvedené riešenie s menšími modifikáciami bude v budúcnosti aplikované na danú technológiu prevádzky Skladovanie bioetanolu v spoločnosti Sloznaft a.s.

**LITERATÚRA**

- [1] Intechcontrol spol. s r.o., Projektová dokumentácia PS1.11 PDS bl.78, Bratislava,2008
- [2] ControlTech spol. s r.o., Rodina riadiacich systémov Logix, časopis AT&P, 5/2002, str.18-20
- [3] Riadiaci systém Compact Logix [online],cit. 26.03.2008,© 2007  
[http://www.controltech.sk/data/compactlogix\\_selection\\_guide.pdf](http://www.controltech.sk/data/compactlogix_selection_guide.pdf)
- [4] [www.ab.com/literature](http://www.ab.com/literature)
- [5] Novák J., Model lineárneho servomechanizmu a jeho řízení, Praha, 2004, Diplomová práca na FEL ČVUT, Katedra řídicí techniky, vedoucí dipl. práce Ing. Jindřich Fuka
- [6] Allen-Bradley, SLC-500™ Advanced Programming Software, Referanční manuál, (katalógové číslo 1747-PA2E),1993
- [7] ControlTech spol. s r.o., RSView32, časopis AT&P, 6/2002,str. 22-24
- [8] Jack H., Automating Manufacturing Systems with PLCs, Version 4.7, April 14, 2005

## PRÍLOHA A:

## Nestloading - Tabuľka vstupov a výstupov

POLOŽKA	NÁZOV OBVODU	PLC POLOŽKA	POPIS POLOŽKY	POZNÁMKA	MONITOR	ZARIADENIA	TAG TYP	MODULE	CHNL	PLC_24L+.	KARTA
77XL002A	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1A	77XL002A	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	P77.1A	DI	DI_1	IN 0	PLC_24L+.1	1769-IQ32
77XA002A	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1A	77XA002A	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1A	DI	DI_1	IN 1	PLC_24L+.1	1769-IQ32
77XR002A	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1A - REZERVA	77XR002A	DIAL'KOVO			P77.1A	DI	DI_1	IN 2	PLC_24L+.1	1769-IQ32
77ZO-C 951A	PARKOVACIA POLOHA RAMENA ŽC 1	77ZSC951A	OPUST.POLOHY	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.1	DI	DI_1	IN 3	PLC_24L+.1	1769-IQ32
77ZO-C 923	PARKOVACIA POLOHA SCHODÍKOV ŽC 1	77ZSC923	OPUST.POLOHY	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.1	DI	DI_1	IN 4	PLC_24L+.1	1769-IQ32
77LZA-LL 453A	NÁDRŽKA NA STÁČANIE H77.1A	77LZLL453A	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	H77.1A	DI	DI_1	IN 5	PLC_24L+.1	1769-IQ32
77LZA-LL 452A	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU P77.1A	77LZLL452A	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1A	DI	DI_1	IN 6	PLC_24L+.1	1769-IQ32
77TZA-HH 152A	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU P77.1A	77TZHH152A	MAX.TEPLOTA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1A	DI	DI_1	IN 7	PLC_24L+.1	1769-IQ32
77HZA 005A	HAVARIJNÉ VYPNUTIE – STÁČACIE STANOVIŠTE ŽC 1	77HZ005A	HAV.VYPNUTIE	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.1	DI	DI_1	IN 8	PLC_24L+.2	1769-IQ32
77XOA 003	POSUNOVACIE ZARIADENIE Z77.1	77XR003	PREVÁDZKA	trvalý kontakt spínací	áno	Z77.1	DI	DI_1	IN 9	PLC_24L+.2	1769-IQ32
77XOA 003	POSUNOVACIE ZARIADENIE Z77.1	77XA003	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	Z77.1	DI	DI_1	IN 10	PLC_24L+.2	1769-IQ32
77XOA 003	POSUNOVACIE ZARIADENIE Z77.1 rezerva	77XX003	REZERVA			Z77.1	DI	DI_1	IN 11	PLC_24L+.2	1769-IQ32
77XOA 003	POSUNOVACIE ZARIADENIE Z77.1 rezerva	77XY003	REZERVA			Z77.1	DI	DI_1	IN 12	PLC_24L+.2	1769-IQ32
77XOA 03	EXISTUJÚCE ČERPADLO ZNEČISTENÝCH ODPADOVÝCH VOD	77XL03	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P03	DI	DI_1	IN 13	PLC_24L+.2	1769-IQ32
77PZA-LL 363	VÁHOVÝ DOMČEK - KOLAJ Č. 802, 803 - EXISTUJÚCI SP.TLAKU -	77PZLL363	MIN.TLAK	trvalý kontakt rozpinací	áno	VD-K802-3-ESP	DI	DI_1	IN 14	PLC_24L+.2	1769-IQ32
77LZA-LL 497	EXIST.NÁDRŽKA NA STÁČANIE BIOETANOLU 28.21H03	77LZLL497	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.21H03	DI	DI_1	IN 15	PLC_24L+.2	1769-IQ32
77ZO-O 522	EXIST. UZATV. ARMATURA NA SANI EXIST. STÁČ. ČERP.	77ZSO522	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P01A	DI	DI_1	IN 16	PLC_24L+.3	1769-IQ32
77ZO-C 522	EXIST. UZATV. ARMATURA NA SANI EXIST. STÁČ. ČERP.	77ZSC522	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P01A	DI	DI_1	IN 17	PLC_24L+.3	1769-IQ32
78XOA 01A	EXISTUJÚCE STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU 28.21P01A	78XL01A	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P01A	DI	DI_1	IN 18	PLC_24L+.3	1769-IQ32
78XOA 01A	EXISTUJÚCE STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU 28.21P01A	78XA01A	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.21P01A	DI	DI_1	IN 19	PLC_24L+.3	1769-IQ32
78XOA 01A	EXISTUJÚCE STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU 28.21P01A -	78XR01A	DIAL'KOVO			28.21P01A	DI	DI_1	IN 20	PLC_24L+.3	1769-IQ32
78LZA-LL 427A	SANIE EXIST. STÁČACIEHO ČERPADLA BIOETANOLU 28.21P01A	78LZLL427A	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.21P01A	DI	DI_1	IN 21	PLC_24L+.3	1769-IQ32
78TZA-HH 137A	SANIE EXIST. STÁČACIEHO ČERPADLA BIOETANOLU 28.21P01A	78TZHH137A	MAX.TEPLOTA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.21P01A	DI	DI_1	IN 22	PLC_24L+.3	1769-IQ32
78LZA-HH 402A	NÁDRŽ BIOETANOLU N7811	78LZHH402A	MAX.HLADINA HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	N7811	DI	DI_1	IN 23	PLC_24L+.3	1769-IQ32
78LA-LL 402A	NÁDRŽ BIOETANOLU N7811	78LALL402A	MIN.HLADINA LL	trvalý kontakt rozpinací	áno	N7811	DI	DI_1	IN 24	PLC_24L+.4	1769-IQ32
78PA-L 553A	REZERVA	78PA553A				N7811	DI	DI_1	IN 25	PLC_24L+.4	1769-IQ32
78ZO-O 551A	UZATVÁRACIA ARMATURA NA VSTUPE DO NÁDRŽE N7811	78ZSO551A	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DI	DI_1	IN 26	PLC_24L+.4	1769-IQ32
78ZO-C 551A	UZATVÁRACIA ARMATURA NA VSTUPE DO NÁDRŽE N7811	78ZSC551A	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DI	DI_1	IN 27	PLC_24L+.4	1769-IQ32
78ZO-O 552A	UZATVÁRACIA ARMATURA NA VSTUPE DO NÁDRŽE N7811	78ZSO552A	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DI	DI_1	IN 28	PLC_24L+.4	1769-IQ32
78ZO-C 552A	UZATVÁRACIA ARMATURA NA VSTUPE DO NÁDRŽE N7811	78ZSC552A	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DI	DI_1	IN 29	PLC_24L+.4	1769-IQ32
78ZO-O 554A	UZATVÁRACIA ARMATURA SPATNÉHO PRÚDU DO NÁDRŽE	78ZSO554A	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DI	DI_1	IN 30	PLC_24L+.4	1769-IQ32
78ZO-C 554A	UZATVÁRACIA ARMATURA SPATNÉHO PRÚDU DO NÁDRŽE	78ZSC554A	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DI	DI_1	IN 31	PLC_24L+.4	1769-IQ32
77XOA 002B	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1B	77XL002B	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	P77.1B	DI	DI_2	IN 0	PLC_24L+.5	1769-IQ32
77XOA 002B	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1B	77XA002B	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1B	DI	DI_2	IN 1	PLC_24L+.5	1769-IQ32
77XOA 002B	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1B - REZERVA	77XR002B	DIAL'KOVO			P77.1B	DI	DI_2	IN 2	PLC_24L+.5	1769-IQ32
77ZO-C 951B	PARKOVACIA POLOHA RAMENA ŽC 2	77ZSC951B	OPUST.POLOHY	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.2	DI	DI_2	IN 3	PLC_24L+.5	1769-IQ32
77ZO-C 924	PARKOVACIA POLOHA SCHODÍKOV ŽC 2	77ZSC924	OPUST.POLOHY	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.2	DI	DI_2	IN 4	PLC_24L+.5	1769-IQ32
77LZA-LL 453B	NÁDRŽKA NA STÁČANIE H77.1B	77LZLL453B	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	H77.1B	DI	DI_2	IN 5	PLC_24L+.5	1769-IQ32
77LZA-LL 452B	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU P77.1B	77LZLL452B	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1B	DI	DI_2	IN 6	PLC_24L+.5	1769-IQ32
77TZA-HH 152B	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU P77.1B	77TZHH152B	MAX.TEPLOTA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1B	DI	DI_2	IN 7	PLC_24L+.5	1769-IQ32
77HZA 005B	HAVARIJNÉ VYPNUTIE – STÁČACIE STANOVIŠTE ŽC 2	77HZ005B	HAV.VYPNUTIE	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.2	DI	DI_2	IN 8	PLC_24L+.6	1769-IQ32
78ZO-O 523	EXIST. UZATV. ARMATURA NA VYTLAKU EXIST. ČERP.	78ZSO523	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P02A	DI	DI_2	IN 9	PLC_24L+.6	1769-IQ32
78ZO-C 523	EXIST. UZATV. ARMATURA NA VYTLAKU EXIST. ČERP.	78ZSC523	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P02A	DI	DI_2	IN 10	PLC_24L+.6	1769-IQ32
78LZA-HH 402B	NÁDRŽ BIOETANOLU N7812	78LZHH402B	MAX.HLADINA HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	N7812	DI	DI_2	IN 11	PLC_24L+.6	1769-IQ32
78LA-LL 402B	NÁDRŽ BIOETANOLU N7812	78LALL402B	MIN.HLADINA LL	trvalý kontakt rozpinací	áno	N7812	DI	DI_2	IN 12	PLC_24L+.6	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_2	IN 13	PLC_24L+.6	1769-IQ32

POLOŽKA	NÁZOV OBVODU	PLC POLOŽKA	POPIS POLOŽKY	POZNÁMKA	MONITOR	ZARIADENIA	TAG TYP	MODULE	CHNL	PLC_24L+	KARTA
78ZO-O 551B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VSTUPE DO NÁDRŽE N7812	78ZSO551B	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DI	DI_2	IN 14	PLC_24L+.6	1769-IQ32
78ZO-C 551B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VSTUPE DO NÁDRŽE N7812	78ZSC551B	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DI	DI_2	IN 15	PLC_24L+.6	1769-IQ32
78ZO-O 552B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝSTUPE Z NÁDRŽE N7812	78ZSO552B	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DI	DI_2	IN 16	PLC_24L+.7	1769-IQ32
78ZO-C 552B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝSTUPE Z NÁDRŽE N7812	78ZSC552B	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DI	DI_2	IN 17	PLC_24L+.7	1769-IQ32
78XOA 001A	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812A	78XL001A	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	P7812A	DI	DI_2	IN 18	PLC_24L+.7	1769-IQ32
78XOA 001A	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812A	78XA001A	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P7812A	DI	DI_2	IN 19	PLC_24L+.7	1769-IQ32
78XOA 001A	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812A	78XR001A	DIALKOVO	trvalý kontakt spínací	áno	P7812A	DI	DI_2	IN 20	PLC_24L+.7	1769-IQ32
78LZA-LL 451A	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU NA BLENDING P7812A	78LZLL451A	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P7812A	DI	DI_2	IN 21	PLC_24L+.7	1769-IQ32
78TZA-HH 151A	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU NA BLENDING P7812A	78TZHH151A	MAX.TEPLOTA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P7812A	DI	DI_2	IN 22	PLC_24L+.7	1769-IQ32
78ZO-O 553A	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝTLAKU ČERPADLA P7812A	78ZSO553A	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	P7812A	DI	DI_2	IN 23	PLC_24L+.7	1769-IQ32
78ZO-C 553A	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝTLAKU ČERPADLA P7812A	78ZSC553A	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	P7812A	DI	DI_2	IN 24	PLC_24L+.8	1769-IQ32
78XOA 02B	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02B	78XL02B	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	28.11P02B	DI	DI_2	IN 25	PLC_24L+.8	1769-IQ32
78XOA 02B	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02B	78XA02B	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.11P02B	DI	DI_2	IN 26	PLC_24L+.8	1769-IQ32
78XOA 02B	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02B	78XR02B	DIALKOVO	trvalý kontakt spínací	áno	28.11P02B	DI	DI_2	IN 27	PLC_24L+.8	1769-IQ32
78LZA-LL 428B	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02B	78LZLL428B	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.11P02B	DI	DI_2	IN 28	PLC_24L+.8	1769-IQ32
78TZA-HH 138B	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02B	78TZHH138B	MAX.TEPLOTA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.11P02B	DI	DI_2	IN 29	PLC_24L+.8	1769-IQ32
78ZO-O 554B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA SPATNÉHO PRÚDU DO NÁDRŽE	78ZSO554B	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DI	DI_2	IN 30	PLC_24L+.8	1769-IQ32
78ZO-C 554B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA SPATNÉHO PRÚDU DO NÁDRŽE	78ZSC554B	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DI	DI_2	IN 31	PLC_24L+.8	1769-IQ32
77XOA 002C	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1C	77XL002C	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	P77.1C	DI	DI_3	IN 0	PLC_24L+.9	1769-IQ32
77XOA 002C	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1C	77XA002C	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1C	DI	DI_3	IN 1	PLC_24L+.9	1769-IQ32
77XOA 002C	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1C - REZERVA	77XR002C	DIALKOVO			P77.1C	DI	DI_3	IN 2	PLC_24L+.9	1769-IQ32
77ZO-C 951C	PARKOVACIA POLOHA RAMENA ŽC 3	77ZSC951C	OPUST.POLOHY	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.3	DI	DI_3	IN 3	PLC_24L+.9	1769-IQ32
77ZO-C 925	PARKOVACIA POLOHA SCHODÍKOV ŽC 3	77ZSC925	OPUST.POLOHY	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.3	DI	DI_3	IN 4	PLC_24L+.9	1769-IQ32
77LZA-LL 453C	NÁDRŽKA NA STÁČANIE H77.1C	77LZLL453C	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	H77.1C	DI	DI_3	IN 5	PLC_24L+.9	1769-IQ32
77LZA-LL 452C	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU P77.1C - REZERVA	77LZLL452C	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1C	DI	DI_3	IN 6	PLC_24L+.9	1769-IQ32
77TZA-HH 152C	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU P77.1C	77TZHH152C	MAX.TEPLOTA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P77.1C	DI	DI_3	IN 7	PLC_24L+.9	1769-IQ32
77HZA 005C	HAVARIJNÉ VYPNUTIE – STÁČACIE STANOVISŤE ŽC 3	77H2005C	HAV.VYPNUTIE	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC.3	DI	DI_3	IN 8	PLC_24L+.10	1769-IQ32
78ZO-O 524	EXIST. UZATV. ARMATÚRA NA SANI EXIST. ČERP. BIOETANOLU	78ZSO524	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P02A,B	DI	DI_3	IN 9	PLC_24L+.10	1769-IQ32
78ZO-C 524	EXIST. UZATV. ARMATÚRA NA SANI EXIST. ČERP. BIOETANOLU	78ZSC524	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P02A,B	DI	DI_3	IN 10	PLC_24L+.10	1769-IQ32
78XOA 001B	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812B	78XL001B	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	P7812B	DI	DI_3	IN 11	PLC_24L+.10	1769-IQ32
78XOA 001B	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812B	78XA001B	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P7812B	DI	DI_3	IN 12	PLC_24L+.10	1769-IQ32
78XOA 001B	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812B	78XR001B	DIALKOVO	trvalý kontakt spínací	áno	P7812B	DI	DI_3	IN 13	PLC_24L+.10	1769-IQ32
78LZA-LL 451B	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU NA BLENDING P7812B	78LZLL451B	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P7812B	DI	DI_3	IN 14	PLC_24L+.10	1769-IQ32
78TZA-HH 151B	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU NA BLENDING P7812B	78TZHH151B	MAX.TEPLOTA	trvalý kontakt rozpinací	áno	P7812B	DI	DI_3	IN 15	PLC_24L+.10	1769-IQ32
78ZO-O 553B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝTLAKU ČERPADLA P7812B	78ZSO553B	OTVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	P7812B	DI	DI_3	IN 16	PLC_24L+.11	1769-IQ32
78ZO-C 553B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝTLAKU ČERPADLA P7812B	78ZSC553B	ZATVORENÝ	trvalý kontakt spínací	áno	P7812B	DI	DI_3	IN 17	PLC_24L+.11	1769-IQ32
78PA-L 554	ROZVOD STLAČENÉHO PRÍSTROJOVÉHO VZDUCHU	78PAL554	MIN.TLAK	trvalý kontakt rozpinací	áno	Rozvod vzduchu	DI	DI_3	IN 18	PLC_24L+.11	1769-IQ32
78XOA 02A	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02A	78XL02A	CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	28.11P02A	DI	DI_3	IN 19	PLC_24L+.11	1769-IQ32
78XOA 02A	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02A	78XA02A	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.11P02A	DI	DI_3	IN 20	PLC_24L+.11	1769-IQ32
78XOA 02A	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02A	78XR02A	DIALKOVO	trvalý kontakt spínací	áno	28.11P02A	DI	DI_3	IN 21	PLC_24L+.11	1769-IQ32
78LZA-LL 428A	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02A	78LZLL428A	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.11P02A	DI	DI_3	IN 22	PLC_24L+.11	1769-IQ32
78TZA-HH 138A	SANIE ČERPADLA BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02A	78TZHH138A	MAX.TEPLOTA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.11P02A	DI	DI_3	IN 23	PLC_24L+.11	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 051	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽÍ BIOETANOLU	78QAH051	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_3	IN 24	PLC_24L+.12	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 051	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽÍ BIOETANOLU	78QAHH051	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_3	IN 25	PLC_24L+.12	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 051	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽÍ BIOETANOLU	78QAF051	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_3	IN 26	PLC_24L+.12	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 052	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽÍ BIOETANOLU	78QAH052	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_3	IN 27	PLC_24L+.12	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 052	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽÍ BIOETANOLU	78QAHH052	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_3	IN 28	PLC_24L+.12	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 052	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽÍ BIOETANOLU	78QAF052	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_3	IN 29	PLC_24L+.12	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 053	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽÍ BIOETANOLU	78QAH053	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_3	IN 30	PLC_24L+.12	1769-IQ32

POLOŽKA	NÁZOV OBVODU	PLC POLOŽKA	POPIS POLOŽKY	POZNÁMKA	MONITOR	ZARIADENIA	TAG TYP	MODULE	CHNL	PLC_24L+	KARTA
78QIA-H,HH,F 053	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU	78QAHH053	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_3	IN 31	PLC_24L+.12	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 053	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU	78QAF053	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO	DI	DI_4	IN 0	PLC_24L+.13	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 006	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAHH006	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 1	PLC_24L+.13	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 006	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAHH006	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 2	PLC_24L+.13	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 006	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAF006	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 3	PLC_24L+.13	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 007	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAHH007	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 4	PLC_24L+.13	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 008	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAHH007	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 5	PLC_24L+.13	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 009	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAF007	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 6	PLC_24L+.13	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 008	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAHH008	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 7	PLC_24L+.13	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 009	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAHH008	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 8	PLC_24L+.14	1769-IQ32
78QIA-H,HH,F 010	HAVARIJNÁ VAŇA NÁDRŽI BIOETANOLU - EXISTUJÚCI DETEKTOR	78QAF008	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	HV-BIO-ED	DI	DI_4	IN 9	PLC_24L+.14	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 009	STÁČACIE MIESTO ŽC 1 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH009	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC1-K802-ED	DI	DI_4	IN 10	PLC_24L+.14	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 009	STÁČACIE MIESTO ŽC 1 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH009	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC1-K802-ED	DI	DI_4	IN 11	PLC_24L+.14	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 009	STÁČACIE MIESTO ŽC 1 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAF009	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC1-K802-ED	DI	DI_4	IN 12	PLC_24L+.14	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 010	STÁČACIE MIESTO ŽC 2 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH010	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC2-K802-ED	DI	DI_4	IN 13	PLC_24L+.14	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 010	STÁČACIE MIESTO ŽC 2 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH010	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC2-K802-ED	DI	DI_4	IN 14	PLC_24L+.14	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 010	STÁČACIE MIESTO ŽC 2 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAF010	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC2-K802-ED	DI	DI_4	IN 15	PLC_24L+.14	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 011	STÁČACIE MIESTO ŽC 3 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH011	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC3-K802-ED	DI	DI_4	IN 16	PLC_24L+.15	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 011	STÁČACIE MIESTO ŽC 3 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH011	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC3-K802-ED	DI	DI_4	IN 17	PLC_24L+.15	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 011	STÁČACIE MIESTO ŽC 3 - KOLAJ Č. 802 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAF011	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC3-K802-ED	DI	DI_4	IN 18	PLC_24L+.15	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 012	VÁHOVÝ DOMČEK - KOLAJ Č. 802, 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH012	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	VD-K802-3-ED	DI	DI_4	IN 19	PLC_24L+.15	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 012	VÁHOVÝ DOMČEK - KOLAJ Č. 802, 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH012	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	VD-K802-3-ED	DI	DI_4	IN 20	PLC_24L+.15	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 012	VÁHOVÝ DOMČEK - KOLAJ Č. 802, 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR -	77QAF012	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	VD-K802-3-ED	DI	DI_4	IN 21	PLC_24L+.15	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 013	VÁHOVÝ DOMČEK - KOLAJ Č. 802, 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH013	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	VD-K802-3-ED	DI	DI_4	IN 22	PLC_24L+.15	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 013	VÁHOVÝ DOMČEK - KOLAJ Č. 802, 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH013	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	VD-K802-3-ED	DI	DI_4	IN 23	PLC_24L+.15	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 013	VÁHOVÝ DOMČEK - KOLAJ Č. 802, 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR -	77QAF013	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	VD-K802-3-ED	DI	DI_4	IN 24	PLC_24L+.16	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 014	STÁČACIE MIESTO ŽC 1 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH014	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC1-K803-ED	DI	DI_4	IN 25	PLC_24L+.16	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 014	STÁČACIE MIESTO ŽC 1 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH014	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC1-K803-ED	DI	DI_4	IN 26	PLC_24L+.16	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 014	STÁČACIE MIESTO ŽC 1 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAF014	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC1-K803-ED	DI	DI_4	IN 27	PLC_24L+.16	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 015	STÁČACIE MIESTO ŽC 2 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH015	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC2-K803-ED	DI	DI_4	IN 28	PLC_24L+.16	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 015	STÁČACIE MIESTO ŽC 2 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH015	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC2-K803-ED	DI	DI_4	IN 29	PLC_24L+.16	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 015	STÁČACIE MIESTO ŽC 2 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAF015	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC2-K803-ED	DI	DI_4	IN 30	PLC_24L+.16	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 016	STÁČACIE MIESTO ŽC 3 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH016	MAX.DMV H	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC3-K803-ED	DI	DI_4	IN 31	PLC_24L+.16	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 016	STÁČACIE MIESTO ŽC 3 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAHH016	MAX.DMV HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC3-K803-ED	DI	DI_5	IN 0	PLC_24L+.17	1769-IQ32
77QIA-H,HH,F 016	STÁČACIE MIESTO ŽC 3 - KOLAJ Č. 803 - EXISTUJÚCI DETEKTOR	77QAF016	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC3-K803-ED	DI	DI_5	IN 1	PLC_24L+.17	1769-IQ32
78LZA-HH 401A	NÁDRŽ BIOETANOLU N7811	78LZHH401A	MAX.HLADINA HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	N7811	DI	DI_5	IN 2	PLC_24L+.17	1769-IQ32
78LZA-LL 401A	NÁDRŽ BIOETANOLU N7811	78LALL401A	MIN.HLADINA LL	trvalý kontakt rozpinací	áno	N7811	DI	DI_5	IN 3	PLC_24L+.17	1769-IQ32
78LZA-HH 401B	NÁDRŽ BIOETANOLU N7812	78LZHH401B	MAX.HLADINA HH	trvalý kontakt rozpinací	áno	N7812	DI	DI_5	IN 4	PLC_24L+.17	1769-IQ32
78LZA-LL 401B	NÁDRŽ BIOETANOLU N7812	78LALL401B	MIN.HLADINA LL	trvalý kontakt rozpinací	áno	N7812	DI	DI_5	IN 5	PLC_24L+.17	1769-IQ32
78LZA-LL 427B	SANIE EXIST. STÁČACIEHO ČERPADLA BIOETANOLU 28.21P01B	78LZLL427B	MIN.HLADINA	trvalý kontakt rozpinací	áno	28.21P01A	DI	DI_5	IN 6	PLC_24L+.17	1769-IQ32
77XOA 03	REZERVA	77XA03					DI	DI_5	IN 7	PLC_24L+.17	1769-IQ32
77XOA 03	REZERVA	77XR03					DI	DI_5	IN 8	PLC_24L+.18	1769-IQ32
77XA006	PORUCHA EL. OHREUVU ROZDEĽOVAČA POŽIARNEJ VODY	77XA006	PORUCHA	trvalý kontakt rozpinací	áno	ŽC-K803A	DI	DI_5	IN 9	PLC_24L+.18	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 10	PLC_24L+.18	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 11	PLC_24L+.18	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 12	PLC_24L+.18	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 13	PLC_24L+.18	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 14	PLC_24L+.18	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 15	PLC_24L+.18	1769-IQ32

POLOŽKA	NÁZOV OBVODU	PLC POLOŽKA	POPIS POLOŽKY	POZNÁMKA	MONITOR	ZARIADENIA	TAG TYP	MODULE	CHNL	PLC_24L+	KARTA
	REZERVA						DI	DI_5	IN 16	PLC_24L+.19	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 17	PLC_24L+.19	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 18	PLC_24L+.19	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 19	PLC_24L+.19	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 20	PLC_24L+.19	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 21	PLC_24L+.19	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 22	PLC_24L+.19	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 23	PLC_24L+.19	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 24	PLC_24L+.20	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 25	PLC_24L+.20	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 26	PLC_24L+.20	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 27	PLC_24L+.20	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 28	PLC_24L+.20	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 29	PLC_24L+.20	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 30	PLC_24L+.20	1769-IQ32
	REZERVA						DI	DI_5	IN 31	PLC_24L+.20	1769-IQ32
77XOA 002A	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1A - REZERVA	77XS002A	ŠTART	trvalý kontakt spínací		P77.1A	DO	DO_1	OUT 0	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XOA 002A	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1A	77XB002A	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	P77.1A	DO	DO_1	OUT 1	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XOA 002B	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1B - REZERVA	77XS002B	ŠTART	trvalý kontakt spínací		P77.1B	DO	DO_1	OUT 2	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XOA 002B	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1B	77XB002B	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	P77.1B	DO	DO_1	OUT 3	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XOA 002C	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1C	77XS002C	ŠTART	trvalý kontakt spínací		P77.1C	DO	DO_1	OUT 4	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XOA 002C	STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU P77.1C	77XB002C	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	P77.1C	DO	DO_1	OUT 5	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XOA 003	POSUNOVACIE ZARIADENIE Z77.1	77XB003	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	Z77.1	DO	DO_1	OUT 6	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XOA 003	POSUNOVACIE ZARIADENIE	77XC003	REZERVA			Z77.1	DO	DO_1	OUT 7	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XO 004A	POVOLENIE ODJAZDU ŽC - KOLAJ Č. 803A (ZELENÉ SVIETIDLO)	77XS004A	ODJAZD CHOD	trvalý kontakt spínací	áno	ŽC-K803A	DO	DO_1	OUT 8	PLC_24L+.21	1769-OB32
77XO 004B	POVOLENIE ODJAZDU ŽC - KOLAJ Č. 803A (ČERVENÉ SVIETIDLO)	77XS004B	ODJAZD STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	ŽC-K803A	DO	DO_1	OUT 9	PLC_24L+.21	1769-OB32
77HSO 522	EXIST. UZATV. ARMATÚRA NA SANI EXIST. STÁČ. ČERPADIEL	77HS522	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P02A	DO	DO_1	OUT 10	PLC_24L+.21	1769-OB32
78HSO 523	EXIST. UZATV. ARMATÚRA NA VÝTLAKU EXIST. ČERP.	78HS523	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P02A	DO	DO_1	OUT 11	PLC_24L+.21	1769-OB32
78HSO 524	EXIST. UZATV. ARMATÚRA NA SANI EXIST. ČERP. BIOETANOLU	78HS524	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P02A,B	DO	DO_1	OUT 12	PLC_24L+.21	1769-OB32
78XOA 01A	EXISTUJÚCE STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU 28.21P01A -	78XS01A	ŠTART	trvalý kontakt spínací	áno	28.21P01A	DO	DO_1	OUT 13	PLC_24L+.21	1769-OB32
78XOA 01A	EXISTUJÚCE STÁČACIE ČERPADLO BIOETANOLU 28.21P01A	78XB01A	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	28.21P01A	DO	DO_1	OUT 14	PLC_24L+.21	1769-OB32
78HSO 551A	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VSTUPE DO NÁDRŽE N7811	78HS551A	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DO	DO_1	OUT 15	PLC_24L+.21	1769-OB32
78HSO 552A	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝSTUPE Z NÁDRŽE N7811	78HS552A	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DO	DO_1	OUT 16	PLC_24L+.21	1769-OB32
78HSO 551B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VSTUPE DO NÁDRŽE N7812	78HS551B	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DO	DO_1	OUT 17	PLC_24L+.22	1769-OB32
78HSO 552B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝSTUPE Z NÁDRŽE N7812	78HS552B	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DO	DO_1	OUT 18	PLC_24L+.22	1769-OB32
78XOA 001A	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812A	78XS001A	ŠTART	impulzný kontakt	áno	P7812A	DO	DO_1	OUT 19	PLC_24L+.22	1769-OB32
78XOA 001A	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812A	78XB001A	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	P7812A	DO	DO_1	OUT 20	PLC_24L+.22	1769-OB32
78HSO 553A	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝTLAKU ČERPADLA P7812A	78HS553A	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	P7812A	DO	DO_1	OUT 21	PLC_24L+.22	1769-OB32
78XOA 001B	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812B	78XS001B	ŠTART	impulzný kontakt	áno	P7812B	DO	DO_1	OUT 22	PLC_24L+.22	1769-OB32
78XOA 001B	ČERPADLO BIOETANOLU NA BLENDING P7812B	78XB001B	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	P7812B	DO	DO_1	OUT 23	PLC_24L+.22	1769-OB32
78HSO 553B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA NA VÝTLAKU ČERPADLA P7812B	78HS553B	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	P7812B	DO	DO_1	OUT 24	PLC_24L+.22	1769-OB32
78XOA 02A	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02A	78XS02A	ŠTART	impulzný kontakt	áno	28.11P02A	DO	DO_1	OUT 25	PLC_24L+.22	1769-OB32
78XOA 02A	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02A	78XB02A	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	28.11P02A	DO	DO_1	OUT 26	PLC_24L+.22	1769-OB32
78XOA 02B	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02B	78XS02B	ŠTART	impulzný kontakt	áno	28.11P02B	DO	DO_1	OUT 27	PLC_24L+.22	1769-OB32
78XOA 02B	ČERPADLO BIOETANOLU NA ETBE 28.11P02B	78XB02B	STOP	trvalý kontakt rozpínací	áno	28.11P02B	DO	DO_1	OUT 28	PLC_24L+.22	1769-OB32
78HSO 554A	UZATVÁRACIA ARMATÚRA SPATNEHO PRÚDU DO NÁDRŽE	78HS554A	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	N7811	DO	DO_1	OUT 29	PLC_24L+.22	1769-OB32
78HSO 554B	UZATVÁRACIA ARMATÚRA SPATNEHO PRÚDU DO NÁDRŽE	78HS554B	OTVOR	trvalý kontakt spínací	áno	N7812	DO	DO_1	OUT 30	PLC_24L+.22	1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_1	OUT 31	PLC_24L+.22	1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 0		1769-OB32



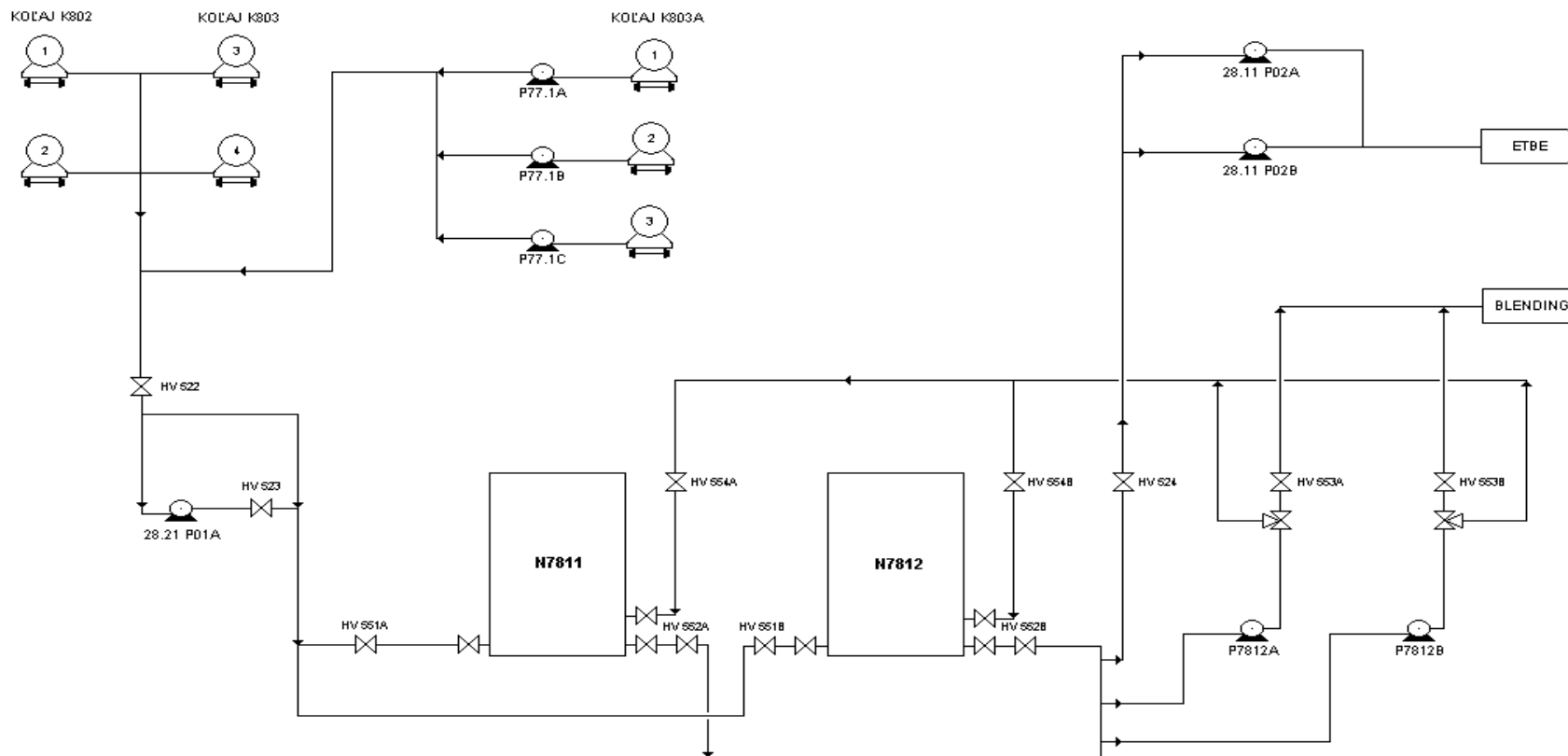
POLOŽKA	NÁZOV OBVODU	PLC POLOŽKA	POPIS POLOŽKY	POZNÁMKA	MONITOR	ZARIADENIA	TAG TYP	MODULE	CHNL	PLC_24L+	KARTA
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 1		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 2		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 3		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 4		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 5		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 6		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 7		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 8		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 9		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 10		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 11		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 12		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 13		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 14		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 15		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 16		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 17		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 18		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 19		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 20		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 21		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 22		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 23		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 24		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 25		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 26		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 27		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 28		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 29		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 30		1769-OB32
	REZERVA						DO	DO_2	OUT 31		1769-OB32
77LIA-HL 426	EXISTUJÚCA HAVARIJNÁ NÁDRŽ 28.21H02	77LT426	MAXIMUM	4-20mA - aktívny	áno	28.21H02	AI	AI_1	IN 0		1769-IF8
77PIA-HL 551	VSTUP BIOETANOLU ZO STÁČANIA DO NÁDRŽÍ	77PI551	MAX.,MIN.TLAK	4-20mA - aktívny	áno	P77.1A,B,C	AI	AI_1	IN 1		1769-IF8
78FIQ 228	VÝTLAK EXISTUJÚCICH ČERPADIEL BIOETANOLU 28.11P02A, B	78FQ228		4-20mA - aktívny	áno	28.11P02A,B	AI	AI_1	IN 2		1769-IF8
78TI 139	VÝTLAK EXISTUJÚCICH ČERPADIEL BIOETANOLU 28.11P02A, B	78TT139		4-20mA - aktívny	áno	28.11P02A,B	AI	AI_1	IN 3		1769-IF8
78PIC 362	VÝTLAK EXISTUJÚCICH ČERPADIEL BIOETANOLU 28.11P02A, B	78PT362		4-20mA - aktívny	áno	28.11P02A,B	AI	AI_1	IN 4		1769-IF8
78TI 101A	NÁDRŽ BIOETANOLU N7811	78TE101A		4-20mA - aktívny	áno	N7811	AI	AI_1	IN 5		1769-IF8
78TI 101B	NÁDRŽ BIOETANOLU N7812	78TE101B		4-20mA - aktívny	áno	N7812	AI	AI_1	IN 6		1769-IF8
	REZERVA						AI	AI_1	IN 7		1769-IF8
78PIC 362	VÝTLAK EXISTUJÚCICH ČERPADIEL BIOETANOLU 28.11P02A, B	78PCV362		4-20mA - aktívny		28.11P02A,B	AO	AO_1	OUT 0		1769-OF2
	REZERVA						AO	AO_1	OUT 1		1769-OF2
77WIQR 803A	VÁHA W77.1 - KOLAJ Č. 803A - NOVÁ	77WQ803A		optická sieť LAN		W77.1	AICOM	PC_Eth_1			
77WIQR 803	EXISTUJÚCA VÁHA W78.2 - KOLAJ Č. 803	77WQ803		optická sieť LAN		W78.2	AICOM	PC_Eth_2			
77WIQR 802	EXISTUJÚCA VÁHA W78.1 - KOLAJ Č. 802	77WQ802		optická sieť LAN		W78.1	AICOM	PC_Eth_2			
78LIA-HL 401A	NÁDRŽ BIOETANOLU N7811	78LT401A	MAX.HH,MIN.LL	MODBUS - aktívny		N7811	AICOM	MCM_1	P1		
78TI 101A	NÁDRŽ BIOETANOLU N7811	78TE101A		MODBUS - aktívny		N7811	AICOM	MCM_1	P1		
78LIA-HL 401B	NÁDRŽ BIOETANOLU N7812	78LT401B	MAX.HH,MIN.LL	MODBUS - aktívny		N7812	AICOM	MCM_1	P1		
78TI 101B	NÁDRŽ BIOETANOLU N7812	78TE101B		MODBUS - aktívny		N7812	AICOM	MCM_1	P1		

POLOŽKA	NÁZOV OBVODU	PLC POLOŽKA	POPIS POLOŽKY	POZNÁMKA	MONITOR	ZARIADENIA	TAG TYP	MODULE	CHNL	PLC_24L+	KARTA
78FIQ 240	VÝTLAK ČERPADIEL BIOETANOLU P7812A, B NA BLENDING	78FQ240		MODBUS - aktívny		P7812A,B	AICOM	MCM_2	P2		
78FIQ 241	VÝTLAK EXISTUJÚCICH ČERPADIEL BIOETANOLU 28.11P02A, B	78FQ241		MODBUS - aktívny		28.11P02A,B	AICOM	MCM_2	P2		
	trvalý kontakt spínací (log1)										
	trvalý kontakt rozpínací (log0)										

## PRÍLOHA B:

### Technologická schéma pre trasy plnenia a výdaja nádrží

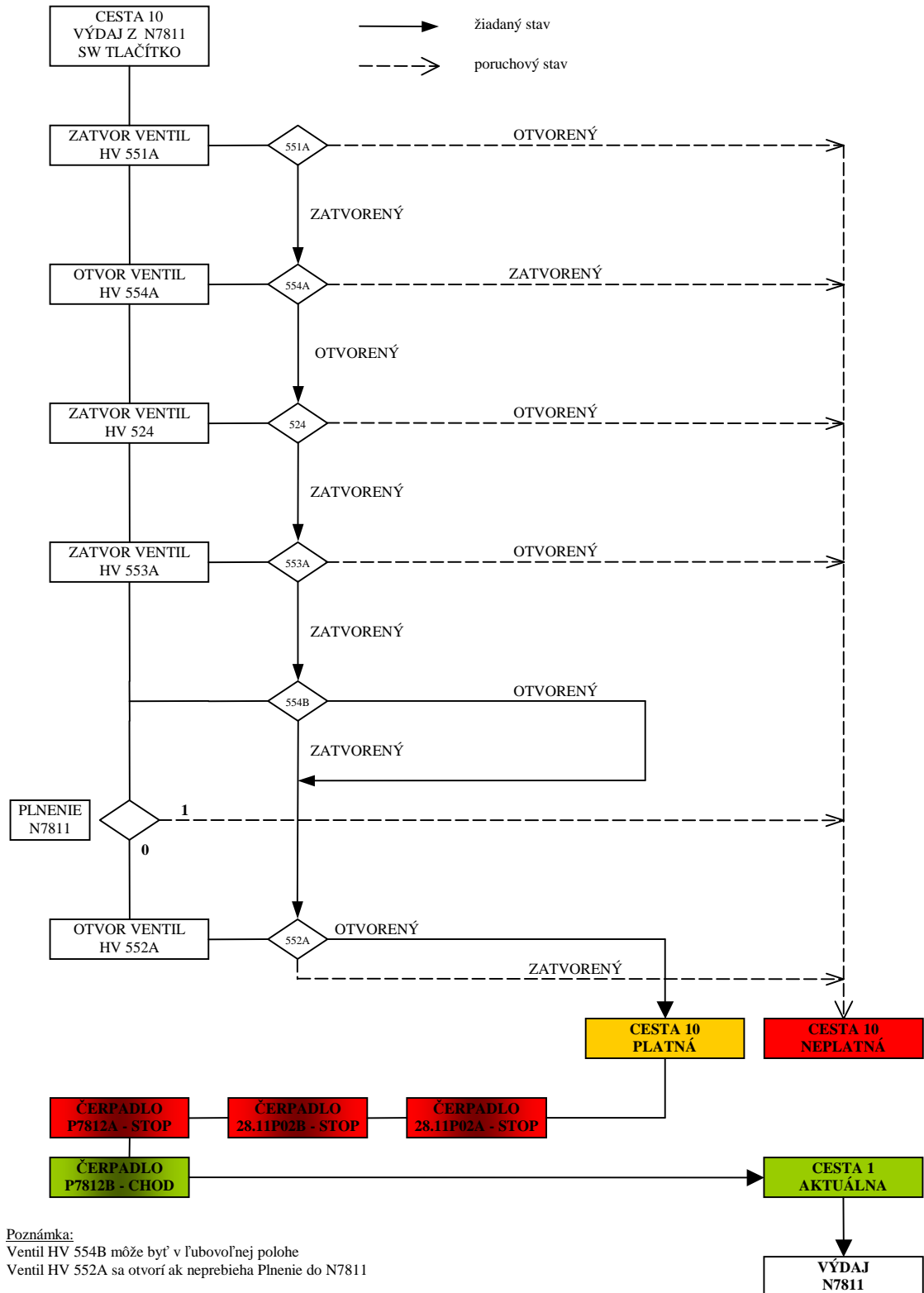
TECHNOLOGICKÁ SCHÉMA - STÁČANIE, SKLADOVANIE, PREČERPÁVANIE BIOETANOLU



OZNAČENIE	N7811	N7812	P77.1A, B	P77.1C	P 7812 A, B	28.11 P02A, B	HV 5xx
NÁZOV	NÁDRŽ BIOETANOLU	NÁDRŽ BIOETANOLU	ČERPADLO	ČERPADLO	ČERPADLO	ČERPADLO	VENTIL
TECH. ÚDAJE	V = 2500 m <sup>3</sup> D = 18092 mm	V = 2500 m <sup>3</sup> D = 18092 mm	Q = 30 m <sup>3</sup> / hod H = 50 m	Q = 50 m <sup>3</sup> / hod H = 33 m	Q = 5 - 50 m <sup>3</sup> / hod H = 177 m	Q = 3 - 10 m <sup>3</sup> / hod H = 170 m	PNEUMATICKÝ POHON

## PRÍLOHA C:

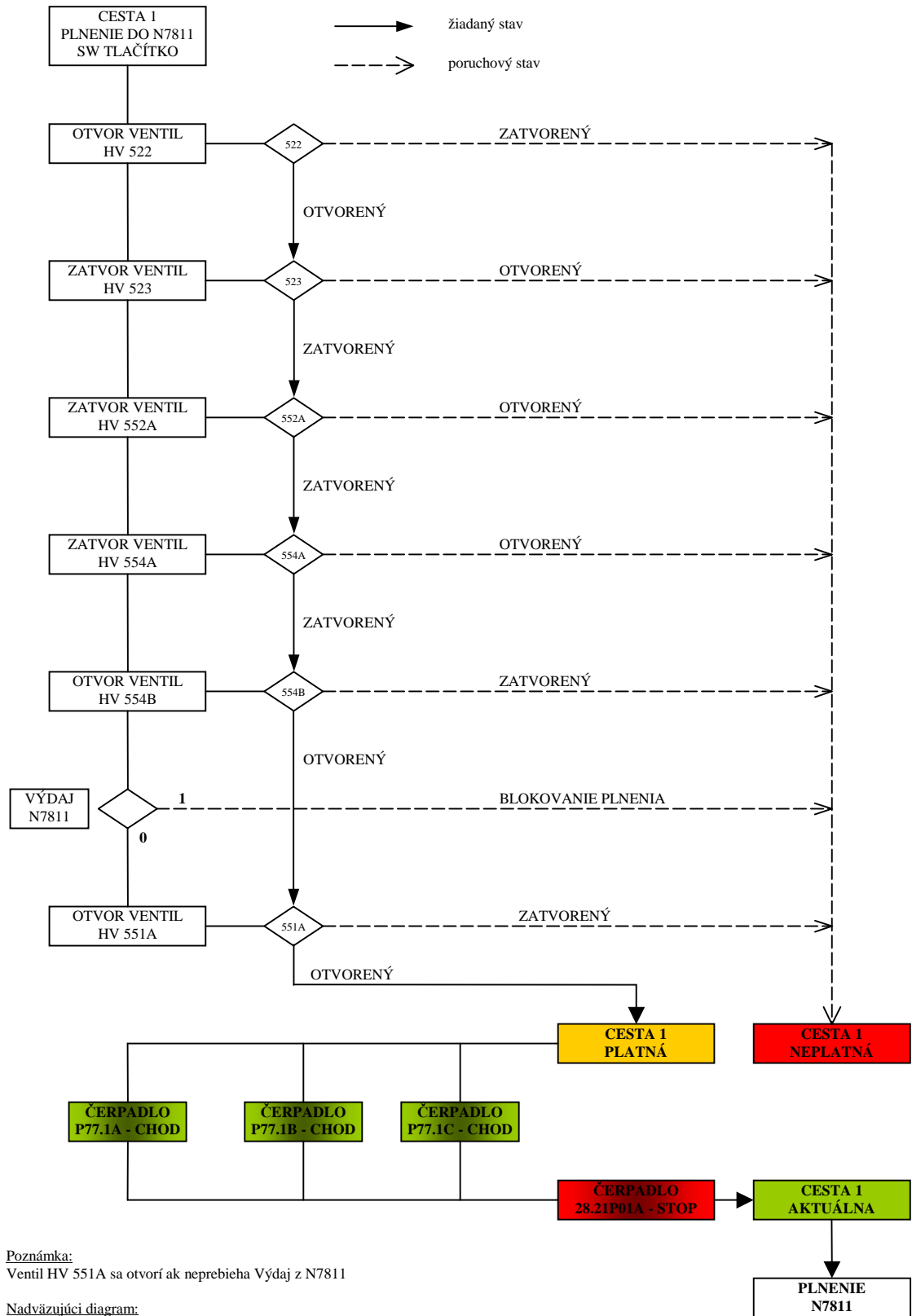
Vývojový diagram č.1: Automatická nastavenie cesty č.10  
Výdaj z N7811 – na Blending – čerpadlom poz. P7812A



Vývojový diagram č.2:

Automatické nastavenie cesty č.1

Stáčanie zo ŽC – Koľaj K803A – plnenie do N7811



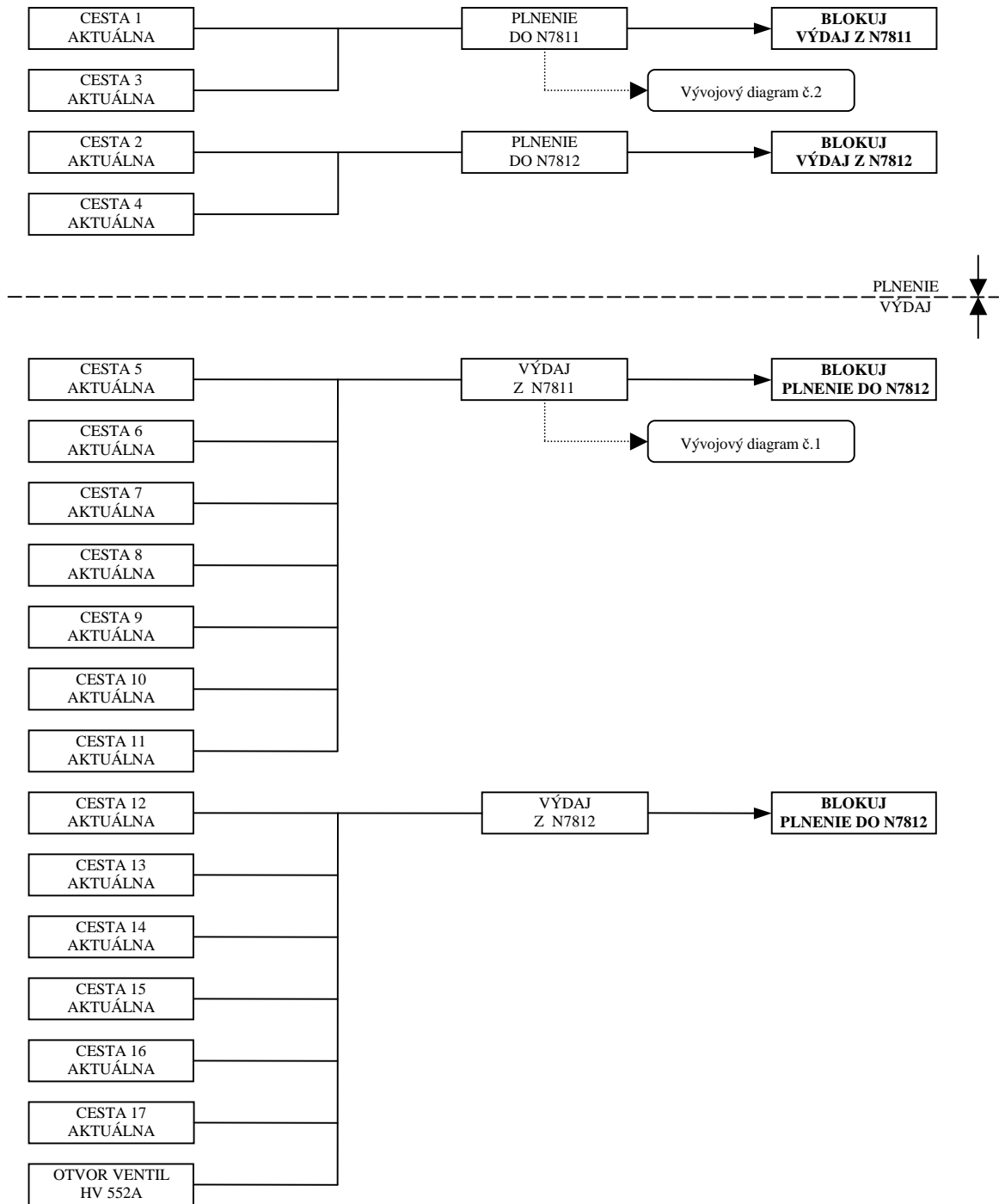
Poznámka:

Ventil HV 551A sa otvorí ak neprebíha Výdaj z N7811

Nadväzujúci diagram:

č. 3 – Blokovanie plnenia a výdaja do/z nádrže

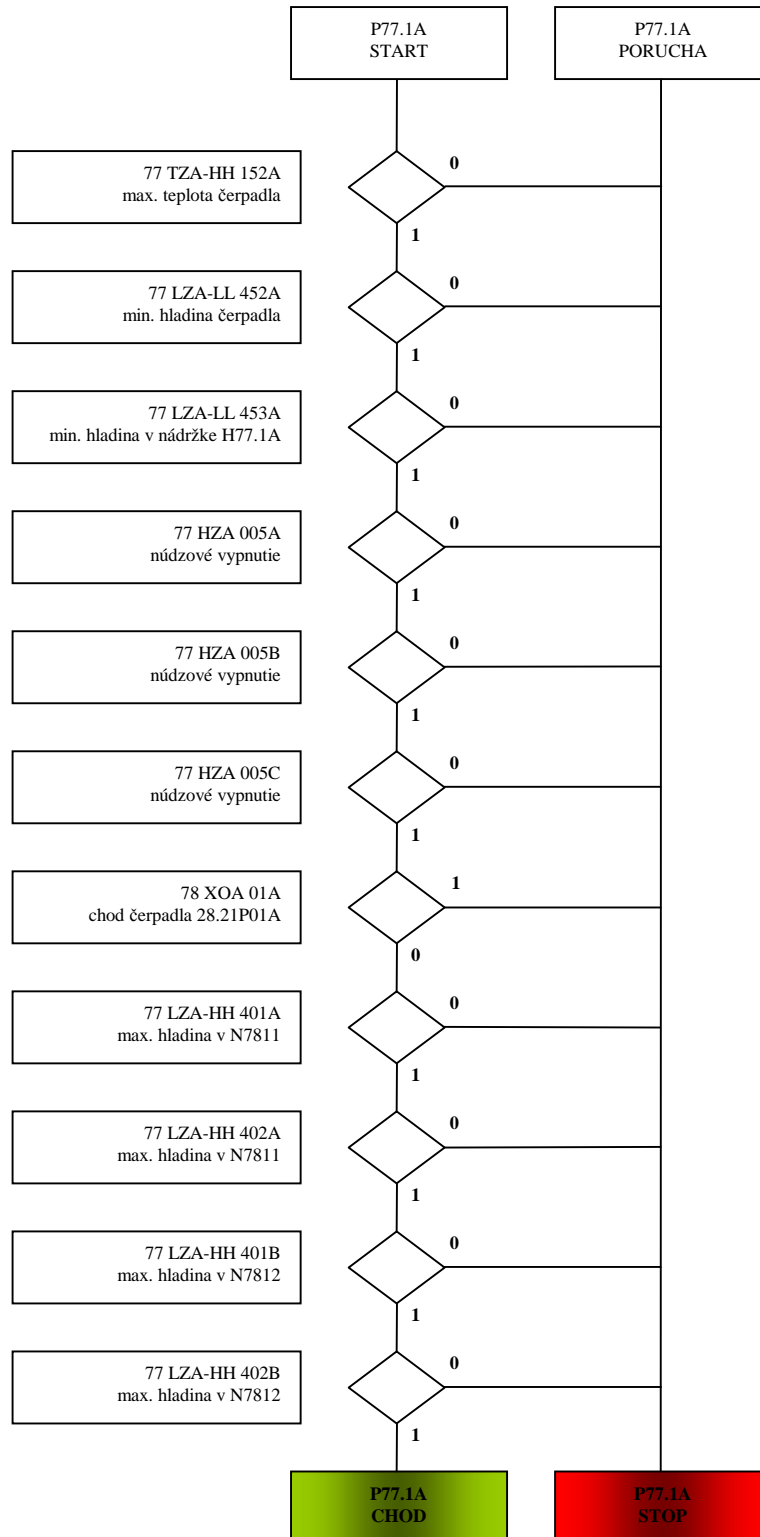
Vývojový diagram č.3: Blokovanie plnenia a výdaja do/z nádrže



Nadväzujúce diagramy:

- č. 1 – Automatické nastavenie cesty č. 10
- č. 2 – Automatické nastavenie cesty č. 1

Vývojový diagram č.4: Blokovacia podmienka chodu čerpadla P77.1A



Nadväzujúce diagramy:  
 č. 1 – Automatické nastavenie cesty č.10  
 č. 2 – Automatické nastavenie cesty č.1

**PRÍLOHA D: CD**

Obsah priloženého CD:

Blending\_709\_BL18v16\_fin.ACD - riadiaci algoritmus vytvorený v RSLogox5000

Blending\_709\_BL18v16-Tags.CSV - zoznam použitých tagov

General Report.pdf - tlačová forma riadiaceho algoritmu

blending\_v1.rsv - vizualizácia vytvorená v RSView32

DP\_2008\_Lucansky.pdf - elektronická forma diplomovej práce