

Stavba : Kanalizácia a ČOV aglomerácie Lemešany
Prev. súbor : 01 Technológia ČOV

Z o z n a m p r í l o h

1. Technická správa
2. Rozpočet (výkaz výmer)
3. Výkresy :
 - G-1 Pôdorys suterénu
 - G-2 Pôdorys prízemí(rozvod vzduchu v AR a KR, plnenie AR)
 - G-3 Pôdorys prízemí (odtok vyčistenej vody)
 - G-4 Pôdorys prízemí (odtok prebytočného kalu)
 - G-5 Pôdorys prízemí (bezpečnostný prepád)
 - G-6 Pôdorys poschodia (odvetranie reaktorov nad strechu)
 - G-7 Rez A-A, (odvetranie reaktorov nad strechu)
 - G-8 Rez B-B (odtok prebytočného kalu, rozvod vzduchu)
 - G-9 Rez B-B (plnenie AR)
 - G-10 Rez B-B (bezpečnostný prepád)
 - G-11 Rez B-B (odtok vyčistenej vody)
 - G-12 Rez C-C (odťah kalu z KR)
 - G-13 Rez D-D (odtok vyčistenej vody, prečerpávanie fekálnych vôd)
 - G-14 Rez E-E (odťah stabilizovaného kalu)
 - G-15 Rez H-H (plnenie reaktorov, prítok fekálnych vôd)
 - G-16 Technologická schéma ČOV
 - G-17 Prehľad parametrov zariadení a strojov

Stavba : Kanalizácia a ČOV aglomerácie Lemešany
Prev. súbor : 01 Technológia ČOV

T e c h n i c k á s p r á v a

Technické riešenie.

Výstavba ČOV rieši čistenie splaškových odpadových vôd z obce Lemešany. Prevádzkový súbor rieši tieto prevádzkové jednotky :

- mechanické predčistenie odpadových vôd
- biologické čistenie
- kalové hospodárstvo
- meranie a regulácia
- prevádzkový rozvod silnoprúdu

PJ 01 - Mechanické predčistenie odpadových vôd.

1. Úvod.

Prevádzková jednotka rieši mechanické predčistenie odpadových vôd od hrubých nečistôt.

2. Technické riešenie.

Mechanické predčistenie budú vzhľadom na tlakovú kanalizáciu v obci zabezpečovať čerpadlá s drtičom umiestnené v domových čerpacích šachtách.

PJ 02 – Biologické čistenie.

1. Úvod.

Prevádzková jednotka rieši biologické čistenie splaškových odpadových vôd. Súčasťou prevádzkovej jednotky je aj zariadenie na rozvod tlakového vzduchu.

2. Stručný popis stavby z hľadiska účelu a funkcie.

Výstavba ČOV rieši čistenie všetkých splaškových vôd z obce Lemešany. Navrhovaná ČOV Gonap pracuje na osvedčenom princípe reaktora SBR. V zásade sa jedná o systém monoblokovej ČOV, kde v jednej nádrži postupne prebiehajú jednotlivé fázy čistiaceho procesu : plnenie, prevzdušňovanie, usadzovanie, odťah vyčistenej odpadovej vody.

Výhodou ČOV je výrazné zjednodušenie stavebných prác. Čistiareň môže byť umiestnená v jednoduchej stavbe, ktorá môže byť zhodná s bežnou štýlovou dedinskou zástavbou.

3. Vstupné údaje.

Technológia čistenia odpadových vôd je navrhnutá tak, aby kvalita vyčistených odpadových vôd splnila limity, ktoré sú požadované Nariadením vlády č. 269 z r.2010, príloha

č.6, ktorým sa stanovujú hodnoty ukazovateľov znečistenia vo vypúšťaných odpadových vodách a osobitných vodách.

Celkový prehľad množstva odpadových vôd pre bytový fond a občiansku a technickú vybavenosť je uvedený v stati A.2. Základné údaje charakterizujúce stavbu. /Sprievodná správa/

Základné kapacitné údaje o odpadových vodách pre výhľadový rok 2020 a následným množstvom :

	počet osôb	l/os.d
- bytový fond	1800	135
- základná a vyššia vybavenosť obce	1800	25

Celkom Q_{24}	$288\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1} = 12,00\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1} = 3,33 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	

Maximálny denný prítok

$$O_{\text{dmax}} = Q_{24} \cdot k_d = 12,00 \times 1,6 = 19,20 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} = 5,33 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

Maximálny hodinový prítok

$$O_{\text{hmax}} = Q_{24} \cdot k_d \cdot k_h = 12,00 \times 1,6 \times 1,8 = 34,56 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} = 9,60 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

Minimálny hodinový prítok

$$O_{\text{hmin}} = Q_{24} \cdot k = 12,00 \times 0,6 = 7,20 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} = 2,00 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

- množstvo znečistenia privedeného do ČOV podľa BSK₅ :

$$\text{BSK}_5 = 108,0 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$c(\text{BSK}_5) = 375 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$$

- množstvo znečistenia privedeného do ČOV podľa NL :

$$\text{NL} = 99,0 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$c(\text{NL}) = 344 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$$

- množstvo znečistenia privedeného do ČOV podľa CHSK :

$$\text{CHSK} = 216,0 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$c(\text{CHSK}) = 750 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$$

- množstvo znečistenia privedeného do ČOV podľa TP (celkový fosfor) :

$$\text{TP} = 4,5 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$c(\text{TP}) = 16 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$$

- množstvo znečistenia privedeného do ČOV podľa TN (celkový dusík) :

$$TN = 19,8 \text{ kg.d}^{-1}$$

$$c.(TN) = 69 \text{ mg.l}^{-1}$$

Výrobca ČOV Gonap s.r.o. garantuje tieto údaje na odtoku :

	p	m
BSK ₅	15	30
CHSK _{cr}	80	120
NL	15	35
N-NH ₄	10	20

Uvedené údaje neprekračujú limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia vo vypúšťaných odpadových vodách podľa prílohy č. 6 k Nariadeniu vlády č. 269/2010 Z. z., t. j. :

	p	m
BSK ₅	30	60
CHSK _{cr}	135	170
NL	30	60

4. Popis technológie čistenia odpadových vôd.

Splaškové vody budú privádzané obecnou tlakovou kanalizáciou do akumuláčnej nádrže. V akumuláčnej nádrži je osadené ponorné kalové čerpadlo /1+1/, ktoré prečerpáva odpadné vody z akumuláčnej nádrže do aktivačných reaktorov, kde prebiehajú nasledovné pracovné fázy:

- fáza plnenia - začína v dobe, keď tlaková sonda umiestnená v akumuláčnej nádrži signalizuje riadiacej jednotke, že v akumuláčnej nádrži je dostatočný objem vôd pre plnenie. Prostredníctvom kontrolného systému ČOV bude aktivované plniace čerpadlo. Pri normálnom prítoku bude voda do reaktorov načerpávaná jednorázovo. Hladina plnenia je nakalibrovaná.

- fáza aktivácie (nitrifikácie) - aktivačná zmes je prevzdušňovaná. V reaktoroch sú inštalované plastové rozvody vzduchu a aeračné elementy. Dodávka vzduchu do jednotlivých reaktorov je zabezpečovaná dúchadlami. Každý reaktor (2 ks) je vybavený vlastným, samostatne ovládaným dúchadlom. Dúchadlá sú umiestnené v samostatnej miestnosti objektu 02.1- Združený objekt ČOV. Sú v kontinuálnej prevádzke po celú dobu priebehu tejto fázy.

- fáza sedimentácie - prevzdušňovanie je prerušené, reaktor je vo fáze kľudu. V priebehu tejto fázy je pomocou kalového čerpadla odťahovaný prebytočný kal do kalového reaktora. Odťah prebytočného kalu je realizovaný 2 x v priebehu sedimentácie.

- fáza odtoku - po ukončení sedimentácie je vyčistená voda odvedená SO 02.2 - Kanalizačná prípojka do recipienta.

- fáza kľudu - prebieha po ukončení cyklu (v prípade nízkeho nátoku odpadových vôd), po vypustení vyčistenej vody sa systém automaticky prepne do režimu kľudu (čakanie na splaškové vody). V tejto fáze dúchadlá pulzačne prevzdušňujú aktivačnú zmes vo vopred nastavených časových intervaloch.

ČOV umožňuje spracovanie a čistenie dovážaných fekálnych vôd zo žúmp obyvateľov obce. Vznikajúci prebytočný kal je aeróbne stabilizovaný.

Prevádzka ČOV Gonap je úplne automaticky riadená, kontrolovaná a evidovaná mikroprocesorom. Prípadná porucha je automaticky hlásená obsluhovateľovi.

Na prečerpávanie odpadových vôd z akumuláčnej nádrže do aktivačných reaktorov slúži:

Čerpadlo Amarex NF 80-220/034ULG-180 2 ks

$P_1 = 2,60 \text{ kW}$

50 Hz, 3x400 V, 1426 ot/min.

vrátane pätkového kolena, vodiacich pozinkovaných tyčí 5/4'', plavákových spínačov, výtlačného potrubia DN 65 DA 75

5. Návrh ČOV Gonap.

Technologické parametre

Ta (doba aerácie)	220	min
Tu (doba sedimentácie)	110	min
Tp (doba plnenia + DN(denitrifikácia)I)	70	min
Td (doba DN(denitrifikácia)II)	60	min
Tv (doba vypúšťania)	60	min

Tc (doba jedného cyklu)	520	min	$N_c = 2,8 \text{ cyklov.deň}^{-1}$
-------------------------	-----	-----	-------------------------------------

Základné parametre

akumulačná nádrž	130	m^3
počet reaktorov	2	ks
celkový objem V_t	160	m^3
operačný objem V_f	56	m^3
objem kalu V_k	64	m^3
bezpečnostný objem V_b	40	m^3
optimálny vek kalu SRT	18	dní
konc. suš. biomasy X	4	kg.m^{-3}

Výpočet intervalu pre určenie objemu plnenia

$$V_f/V_t = X/[(S_o - S_v).N_c.[Y(1+k_b).(T_a/T_c).SRT] + (N_L/S_o).SRT] = 0,237$$

S_o	vstupná koncentrácia BSK ₅	
S_v	koncentrácia BSK ₅ na odtoku	15 mg.l ⁻¹
k_b	koeficient endogenného rozkladu	0,03 l.d ⁻¹
Y	teoretický produkčný koef. heterotrofnej biomasy	0,6 g/gBSK ₅

$$\text{pomer } (V_f/V_t)_{\max} = [1-f \cdot X \cdot KI \cdot 10 \exp -3] = 0,424$$

X	koncentrácia sušiny biomasy	4,0 g.l ⁻¹
KI	kalový index	120 ml.g ⁻¹
f	bezpečnostný koeficient odťahu	1,2
pomer $(V_f/V_t) = 0,35$		

Prítok do nádrže

$$Q_1 = (1 - 1/n) \cdot V = 56 \text{ m}^3/\text{cyklus}$$

$(1/n \cdot V)$ objem zmesi , ktorá po odčerpaní vyčistenej vody ostáva v nádrži

Vek kalu

$$\text{na základe skúseností volíme SRT} = 18 \text{ d}$$

Efektívny vek kalu

$$SRT_{X,EF} = T_a/T_c \cdot SRT = 7,6 \text{ d}$$

Udrž. vek kalu

$$w = SRT/T_c = 50$$

$1/w$ udáva , aká časť zmesi je z užitočného objemu odťahovaná ako prebytočný kal

Množstvo odťahovaného kalu (jeden reaktor , jeden aeračný cyklus)

$$Q_w = V_t/(T_a \cdot W) = 0,873 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} = 3,2 \text{ m}^3/\text{cyklus}$$

Zdržná doba odpadových vôd

$$O = T_a/(1-1/n) = 10,5 \text{ h}$$

Zdržná doba zmesi

$$O_s = T_a = 3,7 \text{ h}$$

Látkové a objemové zaťaženie

$$B_X = Q_{24} \cdot S_o/(X \cdot V \cdot \text{počet reaktorov}) = 0,084 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$B_V = Q_{24} \cdot S_o/(V \cdot \text{počet reaktorov}) = 0,338 \text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$$

Zaťaženie kalu v anoxickej fáze

$$F/M_A = V_f/V_t \cdot S_O/X \cdot 1/T_f \cdot 24 = 0,675 \text{ g/g}$$

Koeficient skutočnej produkcie heterotrofnej biomasy

$$Y_{nh} = Y/(1+0,03 \cdot SRT) = 0,489 \text{ g/g}$$

$$Y_{nt} = Y_{nh} + NL/S_O = 0,681 \text{ g/g}$$

Nitrifikácia

$$NO = N_o - Y_{nh} \cdot (S_o - S_v) \cdot 0,1 - N_e = 46,4 \text{ mg.l}^{-1} \text{ (oxidovaný dusík)}$$

$$X_n = Y_{nN} \cdot (NO) \cdot (V_f/V_t) \cdot (N_e) \cdot SRT = 122,8 \text{ mg.l}^{-1} \text{ (konc. nitrifikačnej biomasy)}$$

$$NO_O = (NO + N_e) \cdot (V_f/V_t) = 18 \text{ mg.l}^{-1} \text{ (ox. dusík dostupný v aeračnej fáze)}$$

$$m_n = m_{nmax} \cdot [(DO/K_O + DO) + (N_e/(N_e + k_n))] = 0,247 \text{ 1/d}$$

$$N_e \text{ koncentrácia amoniakálneho dusíku na výstupe} = 5 \text{ mg.l}^{-1}$$

$$Y_{nN} \text{ produkčný koeficient nitrifikantov} = 0,15 \text{ g.g}^{-1}$$

$$DO \text{ koncentrácia rozpusteného kyslíka} = 2 \text{ mg.l}^{-1}$$

$$k_O \text{ polsaturačná konštanta pre rozpustený kyslík} = 0,5 \text{ mg.l}^{-1}$$

$$k_n \text{ polsaturačný koeficient pre amoniakálny dusík} = 0,5 \text{ mg.l}^{-1}$$

$$SF \text{ bezpečnostný faktor pre nitrifikáciu} = 1,5$$

$$Ta = [(k_n) \cdot \ln(NO_O/N_e) + (NO_O - N_e) \cdot Y_{nN}] \cdot SF \cdot (24 \text{ h/d}) / (m_{nmax} \cdot X_n) = 3,1 \text{ h} = 186 \text{ min}$$

Spotreba kyslíka (jeden reaktor)

$$r_{OX,V} = Y' \cdot B_V + 24 \cdot X_{akt} \cdot F \cdot X = 0,495 \text{ kg.O}_2 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$r_{OX,n} = 1,33 \cdot r_{OX,V} = 0,658 \text{ kg.O}_2 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$OC' = r_{OX,V} \cdot C_S / (C_S - 2) = 1,923 \text{ kg.O}_2 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$OC' \cdot V = 307,7 \text{ g.O}_2 \cdot \text{d}^{-1}$$

$$I_V = 13,9 \cdot (OC' / c) = 2,2 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$Q_{VZ} = I_V \cdot V = 356,3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

$$X_{AKT} \text{ aktívny podiel biomasy} = 0,33$$

$$F \text{ teplotný koeficient} = 1$$

$$c \text{ percentualita využitia kyslíka zo vzduchu (závisí na výške vodného stĺpca)}$$

Pre - anox denitrifikácia DN 1

$$SDNR = 0,03 \cdot (F/M_A) + 0,029 = 0,049 \text{ g/(g.d) (špecif. denitrif. rýchlosť)}$$

$$SDNR_t = SDNR \cdot 1,06 \exp(T - 20) = 0,027 \text{ g/(g.d) (korekcia na teplotu)}$$

$$DNO_X = SDNR \cdot X \cdot T_f \cdot (1/24) = 5,3 \text{ mg.l}^{-1} \text{ (koncentr. nitrátov behom anoxickej periódy)}$$

$$NO_1 = [(1 - V_f/V_t) \cdot (N_o - N_e) - DNO_X] / (V_f/V_t) = 9 \text{ mg.l}^{-1} \text{ (koncentrácia zostávajúca pre - anox fázu)}$$

$$\text{NO}_{3,1} = \text{NO}_0 - \text{NO}_1 - \text{Ne} = 22 \quad \text{mg.l}^{-1} \quad (\text{koncentrácia nitrátov odtok})$$

$$E_D = [(\text{NO} - \text{N}_e - \text{NO}_{3,1}) / \text{NO}] \cdot 100 = 60,9 \quad \%$$

Post - anox denitrifikácia DN 2

Pre ďalšie zníženie koncentrácie nitrátu, na odtoku zaradíme periódu nasledujúcu po aerácii

$$\text{DNR} = F \cdot k_b \cdot (Y_{nh} - Y_{nt}) \cdot X \cdot (1/24) = 1,8 \quad \text{mg/l.h}$$

$$\text{DNR} \cdot T_d = 1,8 \quad \text{mg.l}^{-1}$$

$$\text{koncentrácia dusičnanov na odtoku} = 20,2 \quad \text{mg.l}^{-1}$$

$$E_D = [(\text{NO} - \text{N}_e - (\text{NO}_{3,1} - \text{DNR} \cdot T_d) / \text{NO})] \cdot 100 = 64 \quad \%$$

6. Popis rozvodu vzduchu.

Súčasťou prevádzkového súboru je aj zabezpečenie potrebného množstva vzduchu pre biologický stupeň čistenia. Na výrobu tlakového vzduchu sú navrhnuté nasledovné dýchadlá:

-typ	: Kubíček 3D28C-080K	2 ks	/aktivačné reaktory/
-pretlak		30 kPa	
-výkon ventilátora		Q= 5,08 m ³ .min ⁻¹	
-príkon		5,5,0 kW 50 Hz, 3x400 V	

Chod dýchadiel je riadený automaticky mikroprocesorom.

Strojovňa dýchadiel je umiestnená v združenom objekte ČOV. Dýchadlá sú umiestnené na betónovej podlahe strojovne. Od podlahy sú izolované trvalo pružnými pryžovými podložkami.

Rozvod vzduchu pre aktivačné reaktory je zabezpečený pomocou PPr/PVC tlakového potrubia DN 80.

7. Potrubia a armatúry.

Slúžia k prepojeniu jednotlivých technologických zariadení.

Polohové a výškové vedenie trás potrubí je zrejmé z výkresovej časti PD.

Pre rozvod surovej vody, odťah vyčistenej vody a kalu, odvetranie nádrží, vypúšťanie reaktorov je navrhnuté potrubie PVC tlakové od DN 40 do DN 150. Potrubie je prichytené k nosnej konštrukcii oceľovými pozinkovanými sponami.

8. Stupeň automatizácie.

Prevádzka ČOV Gonap je úplne automaticky riadená, kontrolovaná a evidovaná mikroprocesorom. Prípadná porucha je automaticky rádiom hlásená obsluhovateľovi.

PJ - 03 Kalové hospodárstvo.

1. Úvod.

Prevádzková jednotka PS-03 Kalové hospodárstvo rieši technológiu zahusťovania a akumulácie kalu vzniknutého v procese čistenia odpadových vôd.

2. Technické riešenie.

Prebytočný kal odťahovaný z aktivácie je aeróbne stabilizovaný v kalovej nádrži. Stabilizáciou sa zaistí jeho hygienická nezávadnosť z ekologického hľadiska, vzhľadom na jeho ďalšie využitie. Vzhľadom k charakteru odpadových vôd je možné predpokladať, že kal nebude obsahovať ťažké kovy ani toxické látky. Stabilizovaný kal bude odoberaný pomocou fekálneho voza priamo z kalového reaktora cez prípojku ukončenú v nike na obvodovej stene objektu. Prípojka je ukončená bajonetovým rýchlozáverom.

Produkcia kalu

Špecifická produkcia prebytočného kalu (SPS)
pre pomer NL/BSK₅ a vek kalu SRT = 18 d

produkcia prebytočného kalu

$$SPS = 0,681 \text{ kg kalu/kg BSK}_5$$

$$P_{sd} = 73,5 \text{ kg/d}$$

$$P_{sr} = 26.828 \text{ kg/rok}$$

Aeróbna stabilizácia kalu

Celkový objem kalového reaktora
vek kalu (kalový reaktor)

$$V_K = 167 \text{ m}^3$$

$$SRT_{KR} = 30 \text{ dní}$$

Stabilizovaný kal pri predpokladanom obsahu sušiny 3 % sa bude zo zásobníka kalu podľa potreby vyberať a vyvážať na skládku určenú OÚŽP. Vzhľadom na malé predpokladané množstvo kalu odporúčame vyvážanie kalu na existujúce poľné hnojisko a odtiaľ na pole, nakoľko je možné predpokladať, že kal nebude obsahovať ťažké kovy a toxické látky, čo bude potrebné dokladovať rozborom v ÚKSUPe.

Zoznam strojov a zariadení :

Názov	Počet kusov	Príkon /kW/

-typ : Kubíček 3D28C-080K	1 ks	
-pretlak	30 kPa	
-výkon ventilátora	$Q = 5,08 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	
-príkon		5,5,0 kW
50 Hz, 3x400 V		
- prevzdušňovacie elementy	1 kpl	
- potrubné rozvody	1 súbor	
mat. PVC : DN 65 odťah kalu		

PJ 04 – Meranie a regulácia

Pre riadenie ČOV v automatickom režime a monitorovanie prevádzkových a poruchových stavov je navrhnutý riadiaci systém Mitsubishi. PLC jednotka je nainštalovaná do skrine rozvádzača RM 1, umiestneného vedľa vstupu do ČOV. Rozvádzač je celoplechová závesná skriňa s povrchovou úpravou Komaxit a krytím IP 54. Vývody pre napájacie káble, káble snímačov a káble pre jednotlivé spotrebiče sú umiestnené na spodnej strane rozvádzača.

Komunikácia s automatom, rovnako ako ručné ovládanie jednotlivých spotrebičov je riešené terminálom MAC firmy Beijers umiestneným na dvierkach rozvádzača.

Priebežne sú zaznamenávané doby chodu jednotlivých zariadení, množstvo vyčistenej vody za posledný deň a priemer za zvolené obdobie. Kedykoľvek je možné zistiť, v ktorej fáze čistiaceho procesu sa jednotlivé reaktory nachádzajú. Prípadne je možné previesť úpravy časov a pochodov súvisiacimi s jednotlivými pracovnými fázami.

Prípadné poruchy, odchýlky alebo nezrovnalosti v chode a funkciách jednotlivých zariadení a technologických pochodov sú vypísané na display ako alarm a hlásené v adresári Zoznam alarmov s uvedením druhu, miesta a času vzniknutej nezrovnalosti.. Tieto hlásenia môžu byť priebežne tlačené na pripojenú tlačiareň.

Systém je možné uviesť do manuálneho režimu. Jednotlivé zariadenia môžu byť štartované ručne pomocou riadiaceho panela. V tomto režime nie sú riešené žiadne väzby medzi jednotlivými zariadeniami, ani blokácie chodu. Manuálne prepínanie je aktivované na zvolený časový úsek (zabezpečenie pre situáciu, keby obsluha pred opustením ČOV zabudla niektorý z manuálnych vypínačov zapnúť do automatického režimu).

PJ 05 – Prevádzkový rozvod silnoprúdu

Projekt rieši kompletne kabelové prepojenie prostriedkov silnoprúdovej elektrotechniky (pohony, klapky), ASR a MaR. Riadiace číslicové prostriedky sú dvojúrovňové. Prvú úroveň tvoria prostriedky PLC t. j. konfigurácia PLC Melsec rady FX2N a druhú operátorský ovládací panel MAC E300 vo funkcii MMI.

Na základe popisu technológie čistiarne tvoria jednotlivé fázy čistenia časovo deterministický sekvenčný sled a v každej fáze sú aktivované odpovedajúce elektrické zariadenia. Uvedené sekvenčné riadenie zabezpečuje programovateľný automat FX2N 32MR-ES firmy Mitsubishi. Parametrizáciu, identifikáciu porúch, identifikáciu vlastného procesu a výpočty zabezpečuje programovateľný obslužný terminál MAC E300 firmy Mitsubishi.

Pre hlavný rozvádzač RM-DT1 je použitá polyesterová nástenná skriňa pre krytie IP 65. Elektro výzbroj je umiestnená na lištách DIN TS35 a tie na odnímateľnej montážnej doske. Rozmer skrine je 800 x 600 x 300 mm. Rozvádzač obsahuje všetky istiace a ochranné prvky motorových vývodov, vnútorné napäťové rozvody a konfiguráciu číslicových prostriedkov riadenia (PLC).

Napäťové sústavy

- 3/N/PE AC 400/230V, 50 Hz v sústave TN-C-S pre riadenie čerpadiel a dúchadiel
- 1/N/PE AC 230V, 50 Hz v sústave TN-C-S pre riadenie klapiek so servopohonmi
- 2M-24V DC napätie pre digitálne vstupy, napájanie ovládacieho terminálu

V Prešove : 31.07.2012

Vypracoval: Ing. Novotný