

Zpracovatel části: Ing. Vladimír Novotný		 pro-ject <small>PROJECT ISA spol. s r.o.</small> IČO:284 65 881 MARKUPOVA 2854/2a, 193 00, PRAHA 9 tel.: 222 365 391 e-mail: skvara@pro-ject.cz
Zodp. projektant: Ing. M.Kratochvíl	Vypracoval: Ing. V. Novotný	
Objednatel:	Obec Vinařice V. ulice čp. 250 273 07 Vinařice	HIP: Ing. Karel Kříž
Místo:	Vinařice u Kladna k.ú. 782271	Formát: 10xA4
Stavba:	Odkanalizování obce Vinařice	Datum: 05/2013
		Měřítko: -
		Stupeň: DPS
		Zakázka č.: 026/2013
Projektová část:	PS.02 - Napájecí a provozní rozvod silnoprůdu ČOV	Číslo přílohy:
Výkres:	Technická zpráva	PS.02 D.2.1

O B S A H

1) Všeobecné údaje

- 1.1) Právní náležitosti
- 1.2) Podklady projektu
- 1.3) Předmět projektu
- 1.4) Související dokumentace
- 1.5) Určení vnějších vlivů

2) Projekční řešení

- 2.1) Základní údaje
- 2.2) Značení přístrojů
- 2.3) Technický popis

3) Vliv na životní prostředí

4) Bezpečnost a ochrana zdraví

1) Všeobecné údaje

1.1) Právní náležitosti

Název akce: Odkanalizování obce Vinařice
Místo stavby: Vinařice u Kladna
Investor: Obec Vinařice
Projektovaná část: PS.02 – Napájecí a provozní rozvod silnoproudu ČOV
Projektční stupeň: Dokumentace pro provedení stavby
Projektant: Ing. Vladimír Novotný
Objednatel projektu: PROJECT ISA spol. s r.o.
Datum zpracování: květen 2013

1.2) Podklady projektu

1. Objednávka projektu a specifikace požadavků investora
2. Dokumentace strojně-technologické části PS.01
3. Platné ČSN a závazné vyhlášky pro elektroinstalace, zejména:
 - ČSN EN 60 439-1 - Elektrické rozváděče
 - ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
 - ČSN 33 3060 - Ochrana elektrických zařízení před přepětím
 - ČSN EN 60 204 - Bezpečnost strojních zařízení
 - ČSN EN 60 529 - Krytí elektrických zařízení
 - ČSN EN 60 073 ed.2 - Barvy ovládacích a návěstních prvků
 - ČSN IEC 1200-52 - Výběr soustav a způsoby kladení vedení
 - ČSN 34 1610 - Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
 - NV č. 616/2006Sb. - Elektromagnetická kompatibilita
 - ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - Vnější vlivy

1.3) Předmět projektu

Předmětem tohoto projektu je návrh silnoproudého rozváděče pro napájení motorů a stavební elektroinstalace v objektu úpravny vody.

1.4) Související dokumentace

Projekt silnoproudu souvisí s projektem strojně-technologické části a s projektem SŘTP.

1.5) Určení vnějších vlivů

Vzhledem k tomu, že pro objekt čistírny odpadních vod nebyl projektantovi předložen Protokol o stanovení vnějších vlivů působících na elektrické zařízení, jsou na základě zkušeností z podobných objektů uvažovány dle ČSN 33 2000-5-51-ed.3 následující **předpokládané** vnější vlivy:

I.) místnost obsluhy, sociální zařízení, strojovna dmychadel

a) teplota	AA5 (+5 až +40°C)
b) vlhkost	AB5 (5 – 85% relativní vlhkosti)
c) výskyt vody	AD1 (zanedbatelná)
c) výskyt cizích těles	AE 4 (lehká prašnost)
d) vibrace	AH1 (mírné)
e) schopnost osob	BA4, BA5 (poučené, znalé)
f) dotykové možnosti	BC2 (výjimečný dotyk s vodivými předměty)
g) únikové možnosti	BD1 (snadné)
h) stavební materiály	CA1 (nehořlavé)

II.) strojovna hrubého předčištění, aktivační nádrže

a) teplota	AA7 (-25 až +55°C)
b) vlhkost	AB7 (10 – 100% relativní vlhkosti)
c) výskyt vody	AD4 (stříkající voda)
c) výskyt cizích těles	AE 5 (mírná prašnost)
d) vibrace	AH1 (mírné)
e) schopnost osob	BA4, BA5 (poučené, znalé)
f) dotykové možnosti	BC2 (výjimečný dotyk s vodivými předměty)
g) únikové možnosti	BD1 (snadné)
h) stavební materiály	CA1 (nehořlavé)

Závěr: Na základě uvedených údajů lze prostor I.) klasifikovat jako normální a prostor II.) jako zvlášť nebezpečný.

Z hlediska požární odolnosti dle ČSN 73 0862 se jedná o prostředí nehořlavé, vodivé.

2) Projekční řešení

2.1) Základní technické údaje

Napěťová síť:	3NPE 400/230V,50Hz, TN-C-S
Napětí pro ovládání:	230V/50Hz
Napětí pro signalizaci:	230VAC pro signálky v rozváděči 24VDC pro SŘTP
Ochranná opatření:	normální ochrana dle ČSN 33 2000-4-41 automatickým odpojením od zdroje 0,4sec. + doplněná ochrana chráničem a pospojením vodivých konstrukcí
Instalovaný příkon:	rozdávěč RM1 – technologie - $P_i = 46 \text{ kW}$ stavební část – $P_i = 16 \text{ kW}$
Dodávka energie:	dle 3. stupně

2.2) Značení přístrojů a pohonů

FH	– hlavní jistič
FU	– jištění vývodů
F, FB	– jištění pomocných obvodů
RCD	- proudový chránič
FO1	– přepětíová ochrana
FM	– frekvenční měnič
L	- tlumivka frekvenčního měniče
KM	- stykač
KA	– pomocné relé
KP	- vyhodnocovací relé průsaku vody do motoru
SA, SB	- ovládač
HL	- signálka, svítidlo
M	- motorový pohon
V	- ventilátor
STI, STV	- termostat
X	- svorkovnice
XC	- zásuvka
ZS	- zásuvková skříň

MX	- svorkovnicová přechodová skříň
SM	- skříň servopohonu
EL	- osvětlení
EH	- topidlo
EB	- bojler

2.3) Technický popis

2.3.1) Rozváděč RM1

Pro napájení pohonů technologického zařízení a spotřebičů stavební elektroinstalace je navržen rozváděč RM1, který je složen ze dvou skříní o rozměrech 2000mm x 800mm x 500mm. Rozváděč bude spolu s rozváděčem SŘTP (označeném DT) umístěn u stěny v místnosti obsluhy.

První pole obsahuje hlavní jistič, kombinovanou přepětovou ochranu I. a II. stupně se signalizací poruchy a jištěné stykačové vývody pro pohony technologie V rozváděči je osazeno hlídací relé HRN, které monitoruje napětí a sled fází a v případě poruchy tuto signalizuje do řídicího systému. Do ŘS je hlášena rovněž porucha přepětové ochrany. Na dveřích skříně jsou umístěny kontrolky, signalizující zapnutí rozváděče a poruchu napájení (vypnutí hlavního jističe poruchou). Dále je zde pro celkové vypnutí rozváděče osazeno červené hříbovité tlačítko (SB01) s aretací stisknuté polohy (CENTRAL-STOP). Toto tlačítko po stlačení vypíná pomocí vypínací cívky hlavní jistič FH01. Opětovné uvedení do provozu je možné odaretováním příslušného bezpečnostního tlačítka pootočením a následným zapnutím hlavního jističe. Stejným způsobem lze hlavní jistič vypnout externím tlačítkem SB02. V prvním poli jsou dále jištěné stykačové vývody pro motory pohonů technologie. Dmychadla M7, M8 a M9 jsou napájeny přes frekvenční měniče, které zajišťují regulaci jejich otáček dle potřebného množství kyslíku. Pro omezení deformace sinusoidy průběhu napětí vyššími harmonickými složkami proudu jsou měniče osazeny tlumivkami. Vzhledem k tomu, že frekvenční měniče produkují při své činnosti ztrátové teplo, je ve dveřích prvního pole osazen ventilátor a větrací mřížka pro nucené větrání skříně. Ventilátor je jištěn samostatným jističem a spínán termostatem, umístěným ca ve dvou třetinách výšky rozváděče.

Druhé pole je osazeno jištěnými stykačovými vývody pro další pohony technologie a dále jsou zde soustředěny vývody pro elektrostavební spotřebiče. Na dveřích obou polí jsou pro ovládání motorů osazeny režimové (deblokační) přepínače SAx (každý motor má svůj přepínač). Pro ovládání servopohonů šoupat jsou navíc osazena tlačítka pro otvírání a zavírání šoupat v ručním režimu. Dále jsou zde kontrolky pro signalizaci chodu a poruchy, resp. stavu „otevřeno“, „zavřeno“

a poruchy u servopohonů šoupat a klapek. Signalizace je rovněž samostatná pro každý pohon. a kontrolky otevřeného a uzavřeného stavu.

Obě pole rozváděče RM1 mají vnitřní osvětlení a jednofázovou servisní zásuvku. Napájení rozváděče RM1 je navrženo kabelem z rozvodnice RE, umístěné v pilíři elektrického měření. Schéma osazení a zapojení rozváděče je na výkresech v příloze D.2.2.c. K motorům, které jsou z výroby opatřeny těsněným subkabelem, jsou navrženy přechodové krabice MX se svorkovnicí, na které bude subkabel propojen s přívodním kabelem z rozváděče RM1.

2.3.2) Ovládání motorů pro pohony technologie

Ovládací napětí je jištěno jističem Fx samostatně pro každý motor. Z jističe je napětí přes rozpínací kontakt relé poruchy přivedeno na přepínač režimu SA, kterým lze navolit dálkové ovládání, nebo lze pohon přímo ručně zapnout. Přepínač má nulovou polohu, ve které je ovládání zablokováno (odpojeno) a motor nelze spustit. Při přepnutí na dálkové ovládání jsou stykače pohonů spínány výstupním kontaktem řídicího systému automaticky, dle zadaných algoritmů. Přepnutím do místního režimu jsou stykače motorů spínány přímo z rozváděče. Místní režim slouží pouze pro údržbu, opravy a kontrolu spínacích prvků. Trvalý provoz v tomto režimu není povolen. Pro motory ponorných čerpadel a míchadel jsou v rozváděči připravena vyhodnocovací relé průsaku KP_x. Relé reagují na přítomnost vody, která pronikne ucpávkou motoru. Kontakt tohoto relé je zařazen do ovládacího obvodu stykače. Při detekci vody kontakt relé přeruší ovládací obvod stykače a pohon je odstaven. Pokud dodané motory čerpadel a míchadel nejsou výstupem pro kontrolu průsaku vybaveny, je nutné propojit svorky 11 a 12 relé KP_x. Obvod hlášení poruchy pak reaguje pouze na výpadek motorového jističe.

U motorů dmychadel, napájených přes frekvenční měniče, jsou při dálkovém ovládání kromě povelu pro spuštění dálkově regulovány otáčky. Řízení otáček zajišťuje analogový výstup z řídicího systému (ŘS) na základě množství kyslíku v aktivaci. Stejným kabelem je zpět do ŘS zavedena zpětná vazba skutečných otáček, které měnič nastaví. Při navolení přímého zapnutí z rozváděče RM1 je motor frekvenčním měničem roztočen na předvolené otáčky, které lze zadat z ovládacího panelu měniče. Toho je dosaženo kombinací kontaktů relé pro zapnutí a relé signalizujícího navolení režimu. Při oživování měniče je nutné naprogramovat k tomuto účelu vstupy LI1 a LI2 na měniči.

Ovládání dávkovacích čerpadel síranu železitého M17, M18

Čerpadla jsou ovládána přímo z vlastního řídicího systému, v rozváděči RM1 jsou pro ně pouze jištěné vývody s vypínači, ukončené v jednofázových zásuvkách XC17 a XC18. Vývody jsou jištěné proudovými chrániči s nadproudovou ochranou (RCD17 a RCD18). Do SŘTP jsou přenášeny pouze signály o zapnutí vypínače a poruše napájení (výpadku chrániče).

Ovládání servopohonů šoupat a klapek M20 až M25

Ovládací napětí je jištěno jističem Fx samostatně pro každý motor. Z jističe je napětí přes rozpínací kontakt relé poruchy přivedeno na přepínač režimu SAx, kterým lze navolit dálkové nebo místní ovládání. Přepínač má nulovou polohu, ve které je ovládání zablokováno (odpojeno) a motor nelze spustit. Při přepnutí na dálkové ovládání jsou pohony spínány výstupním kontaktem řídicího systému automaticky dle zadaných algoritmů. Přepnutím do místního režimu je ovládací napětí zavedeno na tlačítka pro otvírání a zavírání šoupat, resp. klapek. Otvírání, resp. zavírání lze přerušit tlačítkem STOP. Místní režim je povolen pouze pro údržbu, opravy a kontrolu spínacích prvků.

Ovládání solenoidových ventilů provzdušnění dosazovacích nádrží (SV1 a SV2)

Ovládání je shodné s ovládáním motorů. Režimovým přepínačem je navoleno dálkové ovládání, nebo přímé zapnutí. Při přepnutí na dálkové ovládání jsou stykače pohonů spínány výstupním kontaktem řídicího systému automaticky, dle zadaných algoritmů.

Ovládání všech pohonů a ventilů je patrné z liniového schéma zapojení rozváděče RM1 na výkresech přílohy č. D.2.2.c.

2.3.3) Signalizace

Stav motorů čerpadel je signalizován signálkami na dveřích rozváděčů a zároveň přes volné kontakty pomocných relé zaveden jako dvouhodnotové vstupy do ŘS. Signálky jsou připojeny paralelně k cívkám příslušných pomocných relé, k signalizaci do ŘS je použito napětí 24VDC z řídicího systému. U pohonů je signalizován chod a porucha, u servopohonů šoupat a klapek stav „otevřeno“, „zavřeno“ a porucha. U solenoidových ventilů je signalizován stav „otevřeno“ a porucha. Barva kontrolky je zvolena dle ČSN EN 60 073 ed. 2. Do ŘS je kromě popsanych stavů signalizováno ještě přepnutí režimového přepínače do stavu „dálkové“.

Obvody signalizace všech pohonů a ventilů jsou patrné z liniového schéma zapojení rozváděče RM1 na výkresech přílohy č. D.2.2.c.

2.3.4) Kabeláž

Kabelové rozvody motorické instalace jsou navrženy vodiči CYKY v kabelových žlabech, elektroinstalačních lištách a trubkách. Kabely budou uloženy ve společných kabelových trasách dle dispozic motorické instalace. Odbočky z hlavní kabelové trasy k jednotlivým zařízením budou provedeny z plastových elektroinstalačních lišt a trubek.

Přívodní kabel do rozváděče bude uložen ve výkopu délky cca 20m. Kabely v zemi budou položeny ve výkopu 35x80cm.

2.3.5) Hlavní pospojení

Na hlavní ochrannou přípojnici se propojí ochranný vodič H07V-U 16mm² z rozváděčů RM1, uzemňovací přívod, rozvod potrubí v budově a velké kovové konstrukční části.

2.3.6) Doplnkové pospojení

Uvnitř objektu bude provedena ochrana doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 a ČSN 33 2000-5-54. Doplňující pospojování se provede měděným vodičem H07V-U 6mm².

2.3.7) Uzemnění

Veškeré strojně-technologické zařízení ÚV bude připojeno na společnou uzemňovací soustavu. Do kabelové trasy v zemi bude položen pásek FeZn 30x4 mm. Na hlavní ochrannou přípojnici se propojí ochranné vodiče z rozváděčů RM1, uzemňovací přívod, rozvod potrubí v budově a velké kovové konstrukční části.

Uzemněny budou především tyto hlavní technologické části:

- neživé části elektrických spotřebičů
- hlavní a podružné rozváděče
- pomocné ocelové konstrukce
- kabelové rošty a žlaby

2.3.8) Stavební elektroinstalace

V rozváděči RM1 jsou navrženy jištěné vývody pro zásuvky, osvětlení, zásuvkovou skříň v prostoru mechanického předčištění, bojler pro ohřev TUV, elektrická topidla (přímotopy) a pro napájení ventilátorů větrání dmychárny a strojovny mechanického předčištění. Ventilátory pro dmychárnu jsou označeny V1 a V2. Jsou ovládány termostaty STV1 (v prostoru předčištění) a STV2 (v prostoru dmychárny). Ovládání je dle zadání navrženo tak, že v případě překročení nastavené teploty na termostatu STV2 v dmychárně, bude v případě nízké teploty ve strojovně mech. předčištění spuštěn ventilátor V1, který teplý vzduch odvádí do uvedené strojovny. Pokud bude teplota ve strojovně předčištění vyšší, než nastavená mez na termostatu STV1, spustí se místo ventilátoru V1 ventilátor V2, který odvětrá dmychárnu přímo do venkovního prostoru. Strojovnu předčištění lze odvětrat ventilátorem V3, který je zapínán ručně, vypínačem na stěně strojovny.

Jednofázové zásuvky v dmychárně a místnosti obsluhy jsou jištěny proudovým chráničem s nadproudovou ochranou. Zásuvková skříň ZS1 je osazena jednou třífázovou pětikolíkovou zásuvkou 16A/400V a dvěma jednofázovými zásuvkami 16A/250V. Přímou v zásuvkové skříni je umístěn proudový chránič a jističe pro uvedené zásuvky.

3) Vliv na životní prostředí

Navrhované zařízení ani jeho jednotlivé komponenty, práce spojené s jeho instalací a údržbou a jeho provoz nemají negativní vliv na životní prostředí a nevyžadují proto žádná zvláštní opatření. V případě výměny některé části zařízení je třeba postupovat v souladu s předpisy stanovenými výrobcem pro jeho likvidaci.

4) Bezpečnost a ochrana zdraví

Navržené elektrotechnické zařízení odpovídá platným normám a předpisům. Jedná se zejména o ČSN EN 60 439-1 pro elektrické rozváděče, ČSN 33 2000-5-52 pro kladení silových vedení, ČSN 33 2000-4-41 pro ochranu před nebezpečným dotykem a další příslušné normy. Pro ochranu zdraví není třeba činit mimořádná opatření. Elektrická zařízení neobsahují materiály snadno zápalné ani výbušné. V případě požáru je nutné použití hasicích přístrojů s náplní typu CO₂.