

Projektová dokumentace

oprava automatizace protipovodňové přečerpávací stanice
Podmokelská, Ústí nad Labem

zadavatel:

Povodí Labe, státní podnik
Víta Nejedlého 951/8, Slezské předměstí, 500 03 Hradec Králové
IČO: 70890005

zpracovatel:

DS TELEKOM INVESTING s.r.o.
Klíšská 977/77
IČO: 47309792

V Ústí nad Labem, dne 17.1.2025

Úvod.....	3
Stávající stav.....	4
Navrhované řešení.....	4
Oprava automatizačního systému.....	4
1. Instalace nového PLC automatu pro ovládání čerpadel.....	4
Požadované funkce.....	6
2. Implementace HMI displeje pro lokální ovládání.....	6
Návrh uživatelského rozhraní.....	7
3. Zálohované napájení automatiky na 24 hodin.....	8
4. Nouzové STOP tlačítko.....	8
Modernizace pro zvýšení spolehlivosti.....	8
1. Monitoring poruchových stavů a stavu napájení.....	8
2. Vzdálený dohled.....	9
3. Konektivita.....	9
Shrnutí navrhovaného řešení.....	10
Implementace projektu.....	10
Vyhodnocení a uzavření projektu.....	10
Údržba a optimalizace.....	11
Přílohy.....	11

Úvod

Povodí Labe, státní podnik, je správcem vodních toků v daném regionu a vlastníkem **protipovodňové přečerpávací stanice Podmokelská**, která hraje klíčovou roli v ochraně území před povodňovými riziky. Tato stanice je zásadní součástí protipovodňové infrastruktury, jež zajišťuje efektivní odvodnění chráněného území při nadměrných srážkách či zvýšené hladině vodních toků.

V současné době je **automatizace provozu čerpadel** v přečerpávací stanici **nespolehlivá**, což ohrožuje její funkčnost v kritických situacích. Poruchy automatického systému mohou vést k neplánovaným výpadkům, opožděnému zahájení čerpání a následně k možnému zaplavení chráněných oblastí. Zajištění spolehlivosti této infrastruktury je proto prioritní z hlediska bezpečnosti obyvatel, majetku a životního prostředí.

Projekt **"Opravy automatizace provozu protipovodňové přečerpávací stanice Podmokelská"** si klade za cíl provést analýzu stávajícího stavu automatizačního systému, identifikovat nedostatky a následně implementovat komplexní opravy a modernizaci. Výsledkem bude zvýšení spolehlivosti a efektivity čerpacího procesu, čímž se zajistí nepřetržitá připravenost stanice na povodňové situace.

Tento dokument detailně popisuje strukturu projektu, plánované kroky, očekávané přínosy a postupy vedoucí k dosažení cílového stavu.

Stávající stav

Protipovodňová přečerpávací stanice Podmokelská je osazena následujícími komponentami pro ovládání čerpadel a stavidla:

- radarový snímač hladiny Vegapuls C11
- procesní indikátor Endress+Hasuser RIA 452
- softstarter ABB PSE105-600-70 (1x)
- softstarter ABB PSE142-600-70 (2x)
- monitorovací jednotka čerpadla Flygt MAS 711 (3x)
- ochranný jistič motoru ABB MS 116-16
- časové relé
- pomocné relé (3x)
- stykač pro ovládání stavidla (2x)
- žárovky pro indikaci stavů
- ovládací spínače

Stávající automatika vykazuje problémy v podobě nedeterministického chování a cílem tohoto projektu je její oprava výměnou kritických částí.

Navrhované řešení

Pro zajištění spolehlivého, efektivního a monitorovatelného provozu protipovodňové přečerpávací stanice **Podmokelská** je navrženo komplexní řešení spočívající v opravě automatizačního systému a modernizaci v podobě zavedení dohledového systému.

Oprava automatizačního systému

1. Instalace nového PLC automatu pro ovládání čerpadel

- **PLC automat (Programmable Logic Controller)** bude řídit provoz čerpadel a stavidel s vysokou přesností a spolehlivostí.
- Řídicí jednotka bude schopna monitorovat a zpracovávat vstupní signály z čidel a senzorů (např. hladinové snímače, průtokoměry) a automaticky spouštět nebo vypínat čerpadla na základě aktuálních podmínek.
- Součástí PLC bude softwarová logika pro detekci a signalizaci poruchových stavů.

DS TELEKOM INVESTING s.r.o.

Klíšská 977/77

400 01 Ústí nad Labem

Seznam připojených kontaktů:

Zařízení	Kontakt	Typ
FLYGT MAS711 - M1	A alarm	DI
	B alarm	DI
ABB PSE142-600-70 - M1	Start	Q
	Stop	Q
	RUN	DI
	TOR	DI
	EVENT	DI
	Analog Out	AI
FLYGT MAS711 - M2	A alarm	DI
	B alarm	DI
ABB PSE142-600-70 - M2	Start	Q
	Stop	Q
	RUN	DI
	TOR	DI
	EVENT	DI
	Analog Out	AI
FLYGT MAS711 - M3	A alarm	DI
	B alarm	DI
ABB PSE105-600-70 - M3	Start	Q
	Stop	Q
	RUN	DI
	TOR	DI
	EVENT	DI
	Analog Out	AI
radarový snímač hladiny Vegapuls C11	-	AI
plovákový spínač hladiny	-	DI
stykač - stavidlo nahoru	-	Q
stykač - stavidlo dolů	-	Q

DS TELEKOM INVESTING s.r.o.

Klíšská 977/77

400 01 Ústí nad Labem

stavidlo nahoře	-	DI
stavidlo dole	-	DI
ABB MS 116-16	poruchový kontakt	DI
bezpečnostní relé	NO kontakt	DI

Typy kontaktů:

DI = digitální vstup

AI = analogový vstup

Q = releový výstup

Požadované funkce

- hystereze pro start/stop jednotlivých čerpadel
- postupný start čerpadel
- časové zpoždění startu jednotlivých čerpadel
- indikace stavů a poruch
 - sepnuté stop tlačítko
 - indikace poruch z FLYGT MS711 (3x)
 - indikace poruch z ABB SoftStarter (3x)
 - zpřístupnění poruch přes Modbus TCP do dohledového systému
 - porucha ABB MS 116-16
 - stiskuté STOP tlačítko
- notifikace do dohledového systému
- zobrazování chyb v dohledovém systému

2. Implementace HMI displeje pro lokální ovládání

- **HMI (Human-Machine Interface)** displej bude sloužit jako uživatelské rozhraní pro obsluhu přečerpávací stanice.
- HMI bude umožňovat:
 - Zobrazení aktuálního stavu čerpadel, stavidel a dalších sledovaných prvků.
 - Manuální ovládání čerpadel a stavidel v případě potřeby.
 - Signalizaci alarmů a poruchových stavů s možností jejich potvrzení a diagnostiky.
- Displej bude umístěn v provozní místnosti pro snadný přístup obsluhy.

DS TELEKOM INVESTING s.r.o.

Klíšská 977/77

400 01 Ústí nad Labem

Návrh uživatelského rozhraní

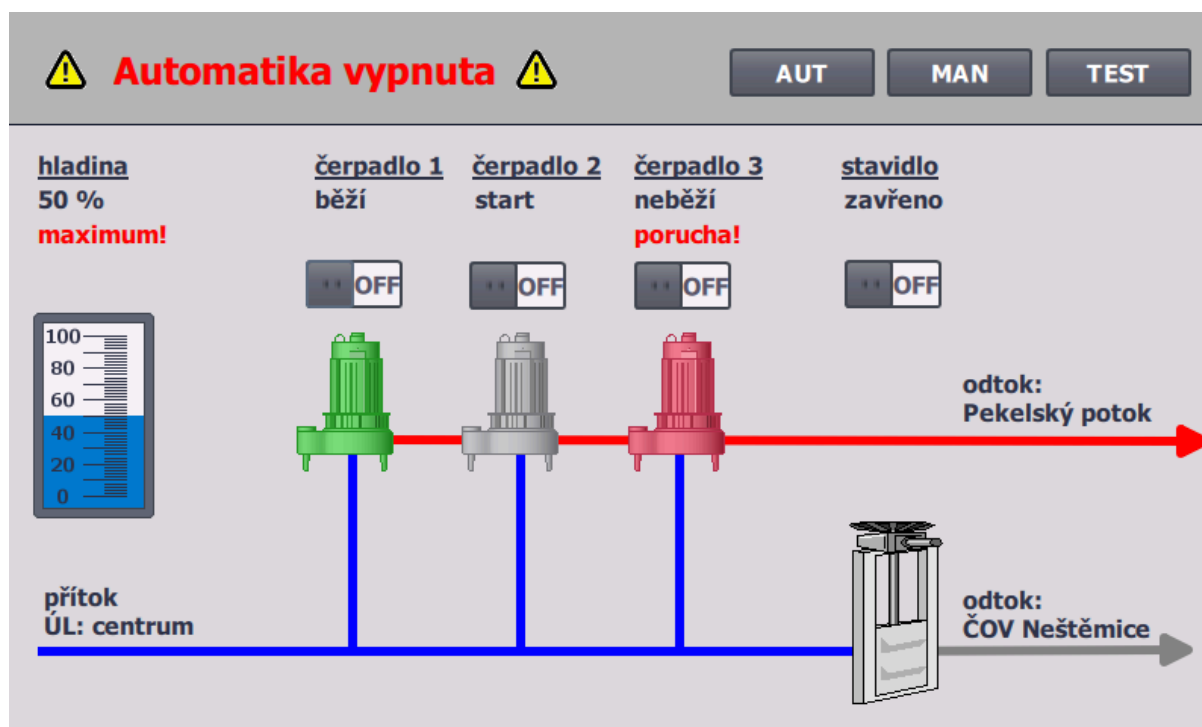
Uživatelské rozhraní (UI) pro HMI displej by mělo zobrazovat:

- stav čerpadel
 - textový popis a barevné rozlišení provozních stavů
- stav stavidla
 - otevřeno, zavřeno, porucha
- stav hladiny - výška v %

Dále ovládat:

- automatický, manuální a testovací režim čerpadel
- ovládání stavidla

Příklad návrhu UI:



3. Zálohované napájení automatiky na 24 hodin

- Pro zajištění funkčnosti automatiky v případě výpadku napájení bude systém vybaven záložním zdrojem:
 - **UPS (Uninterruptible Power Supply)** nebo bateriový systém s kapacitou zajišťující provoz automatiky, PLC a HMI na dobu minimálně **24 hodin**.
 - Záložní napájení bude monitorováno a systém bude signalizovat případné poruchové stavy či jiné almy (funkčnost baterií stav napájecí sítě, funkční režim zařízení).
- Tento krok eliminuje riziko nefunkčnosti klíčových řídicích prvků při výpadku elektrické energie a umožní informovat obsluhu o výpadku EE.

4. Nouzové STOP tlačítko

- Doplnění rozvaděče o nouzové STOP tlačítko ovládající bezpečností relé, které umožní snadno zastavit chod všech čerpadel a pohyb stavidla.

Modernizace pro zvýšení spolehlivosti

1. Monitoring poruchových stavů a stavu napájení

- Systém bude vybaven funkcí **monitoringu a signalizace** poruchových stavů, které zahrnují:
 - Poruchy čerpadel (např. přetížení, výpadek čerpadla).
 - Chyby v komunikaci s PLC nebo HMI.
 - Stav záložního napájení (pokles kapacity, porucha UPS).
- Alarmové stavy budou vizuálně zobrazeny na HMI displeji a mohou být dále přenášeny na vzdálený dispečink nebo technické pracovníky prostřednictvím komunikačního rozhraní (např. GSM nebo SCADA systém).
- Veškerá poruchová hlášení či hlášení o změně stavu systému budou reportována na vzdálené pracoviště obsluhy.
- Provozní a poruchová data budou uchovávána pro pozdější analýzu a optimalizaci provozu.

2. Vzdálený dohled

Doplnění řešení o sledování veličin jako teplota prostředí, detekci kouře, záplava, přítomnosti osob aby byla zajištěna vysoká úroveň spolehlivosti a bezpečnosti systému. Tyto doplňky umožní včasné rozpoznání potenciálně nebezpečných situací a rychlou reakci na vznikající rizika.

Navrhované senzory:

- teplota vzduchu
- detektor kouře
- záplavový senzor
- senzor přítomnosti s NFC čtečkou pro potlačení alarmů přítomnosti

Dohledový systém zároveň musí podprovat Modbus TCP rozhraní pro čtení stavových hodnot z PLC.

Dohledový systém musí nabízet mobilní aplikaci pro zjištění aktuálního stavu a notifikace při překročení hodnot mimo běžnou toleranci.

3. Konektivita

Pro zajištění konektivity dohledového systému je třeba řešení doplnit o průmyslový 5G router s podporou Modbus TCP dále o průmyslový switch.

Shrnutí navrhovaného řešení

Navržené řešení integruje moderní řídicí technologii, intuitivní uživatelské rozhraní a záložní napájení s cílem:

- Zajistit **spolehlivý a nepřetržitý provoz** přečerpávací stanice i v krizových situacích.
- Zvýšit **efektivitu a bezpečnost** automatizace čerpadel a stavidel.
- Umožnit **rychlou diagnostiku a odstranění poruch** díky monitorování a signalizaci stavu.

Implementace tohoto řešení povede k dlouhodobé udržitelnosti a připravenosti přečerpávací stanice Podmokelská na povodňové situace.

Implementace projektu

- demontáž nepotřebných a nefunkčních komponent
- montáž a propojení dodaného hardware
- popisy vodičů jsou v důsledku historických změn jsou neaktuální nebo úplně chybí
 - vytvořit nové popisky ke stávajícím i novým vodičům
- maximální doba realizace 2 týdny

Vyhodnocení a uzavření projektu

Proces vyhodnocení a uzavření projektu je klíčovou fází, která zajišťuje, že všechny stanovené cíle a požadavky projektu byly splněny, a umožňuje předání výsledného řešení zákazníkovi. Tato fáze zahrnuje několik důležitých kroků:

1. Otestování požadované funkcionality

Ve spolupráci s klientem probíhá důkladné otestování všech funkcí systému, včetně automatu a HMI (human-machine interface). Testování se zaměřuje na to, zda systém splňuje všechny požadované parametry a funguje podle zadaných specifikací. Výsledky testů jsou dokumentovány, aby byly k dispozici jako důkaz o splnění požadavků.

2. Podpis akceptačního protokolu

Po úspěšném dokončení testování dochází k podpisu akceptačního protokolu, který

potvrzuje, že zákazník přebírá projekt jako splněný. Tento dokument slouží jako formální ukončení projektu z hlediska dodavatele i zákazníka.

3. Softwarový projekt z vývojového prostředí

Předání projektů z vývojového prostředí v elektronické podobě pro budoucí úpravy. Tento bod zahrnuje konfiguraci automatu a HMI na produkční nastavení a případnou deaktivaci funkcí používaných pouze během vývoje a testování.

4. Dokumentace skutečného provedení

V této fázi se připravuje detailní dokumentace skutečného stavu provedení. Dokumentace obsahuje schémata zapojení, seznamy použitých komponent, softwarové konfigurace a další relevantní informace. Tato dokumentace je nezbytná pro budoucí údržbu, servis a případné úpravy systému.

5. Manuál obsluhy

Součástí předání projektu je i vytvoření uživatelského manuálu, který obsahuje návod na obsluhu systému, postupy při řešení běžných situací, a pokyny pro základní údržbu. Tento dokument by měl být vytvořen s ohledem na cílového uživatele, aby byl srozumitelný a praktický.

6. Mimořádná revize elektroinstalace

Před spuštěním systému do ostrého provozu se provádí mimořádná revize elektroinstalace. Cílem je ověřit, že instalace splňuje veškeré bezpečnostní a technické normy a že nedošlo k odchylkám od projektové dokumentace během realizace. Revizní zpráva je součástí konečné dokumentace.

Údržba a optimalizace

Pro zajištění spolehlivosti, dlouhé životnosti a včasného odhalení závad je požadováno:

- soupis verzí software
- plán údržby a testování

Přílohy

Příloha A: výkaz výměr - oprava

Příloha B: výkaz výměr - modernizace

Příloha C: rozpočet - oprava

Příloha D: rozpočet - modernizace



DS TELEKOM INVESTING s.r.o.

Klíšská 977/77

400 01 Ústí nad Labem

Příloha E: CAD výkres zapojení a osazení elektrorozvaděčů - oprava

Příloha F: CAD výkres zapojení a osazení elektrorozvaděčů - modernizace