

Vodohospodářský dispečink (modul VHD) informačního systému Povodí Labe, s.p. (ISyPo)

Úvod

Informační technologie významným způsobem pronikají do všech oblastí našeho života. Svůj nezastupitelný význam mají i v oblasti řízení a monitorování vodohospodářských soustav. Dobře koncipované dispečerské pracoviště s kvalitní informační technologií základnou výrazně snižuje provozní náklady, zkvalitňuje služby a je schopno poskytovat procesní data nejen dispečerům a operátorům, ale také manažerům a podnikovým informačním systémům. Praktickým příkladem vodohospodářského informačního systému určeného pro monitorování a řízení rozlehlých vodohospodářských soustav je dispečerský systém Povodí Labe, s. p.

Hlavní požadavky

V případě vodohospodářského dispečinku (VHD) Povodí Labe, s. p., kdy je třeba řídit územně rozsáhlou soustavu (pokrývá velkou část území České republiky) z jednoho řídicího centra, musí být do tohoto centra dopravovány informace o jejím aktuálním stavu. Na základě přijatých a zpracovaných informací pak řídicí centrum soustavy rozhoduje o zásazích, které mění současný stav této soustavy. Pro konkrétní účely závodových dispečinků Povodí Labe, s. p. je hlavním cílem soustředit do těchto pracovišť informace o aktuální vodohospodářské a meteorologické situaci v úseku povodí řeky Labe.

Tyto informace jsou nezbytné z několika důvodů:

1. Zajištění minimálních průtoků jednotlivými úseky toků řek (odběry vody pro průmysl, odběry vody pro vodárenskou soustavu).
2. Ochrana lidských životů a majetku před silou toků při povodních, kdy dispečink vydává příkazy k manipulaci na jednotlivých vodních dílech za účelem zabránění vzniku škod vlivem povodně (případně pro jejich minimalizaci).

3. Řádné využití energetické kapacity vodních elektráren na tocích řek (potřeby energetické soustavy).
4. Přenos požadovaných dat do nadřazených informačních systémů.

Vodohospodářský dispečink (VHD) Povodí Labe, s. p. je rozdělen na uzavřenou interní (intranetovou) a veřejnou (internetovou) část. Do interní části dispečinku mají přístup pouze zaměstnanci společnosti Povodí Labe, s. p. Každý uživatel VHD dispečinku má přiděleno oprávnění do které části dispečinku může přistupovat a zda vybranou technologii může i povelovat.

Veřejná část VHD dispečinku je přístupna na internetu na adrese <http://www.pla.cz>. V této části dispečinku se široká veřejnost může seznámit se stavem jednotlivých vodních toků včetně vyhlášených stupňů povodňové aktivity.

Aplikované řešení

Na základě požadavků Povodí Labe, s. p. byl VHD dispečink vybudován jako otevřené řešení na platformě vizualizačního a řídicího systému TIRSWeb kategorie SCADA/HMI, který je založen na mezinárodních standardech a normách technologií Internetu (HTML, DHTML, XML, ActiveX, Java, Visual Basic, ASP, Microsoft .NET, ...). Z tohoto řešení vychází koncepce, která zajišťuje, že celý dispečink (projekt) se vytváří a administruje jako běžný WWW projekt známý z Internetu a jako klientská aplikace pro přístup k centrálnímu dispečinku se používá internetový prohlížeč Microsoft Internet Explorer 5.5 a vyšší, který je standardní součástí instalace operačního systému Microsoft Windows. Na klientské stanici není potřeba instalovat žádnou klientskou aplikaci ani run-time. Systém využívá bezpečnostní úroveň C2.

Popis a schéma řešení

HKS – hlavní komunikační server, který obsahuje tzv. „surová data“ (událostní + 15-ti minutová data). Data jsou ukládána přírůstkovým způsobem do databáze Oracle (1 signál = x hodnot s časovým údajem). Vybraná data jsou exportována na INTERNET SERVER.

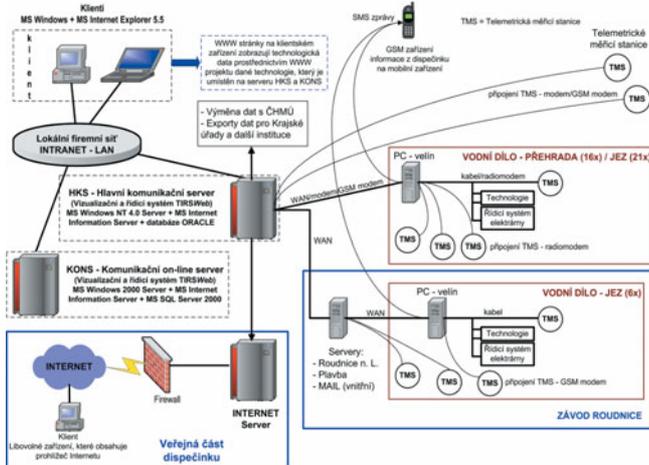
KONS – komunikační on-line server, obsahuje pouze vybraná aktuální data, která jsou ukládána do databáze Microsoft SQL (1 signál = 1 hodnota s časovým údajem).

INTERNET SERVER – veřejný dispečink na internetu, který obsahuje vybraná data o stavu vodních toků.

PC-VELÍN – měřicí stanice jezu (MSJ) nebo přehrady (MSP) (podřazený dispečink), který komunikuje s připojenou technologií v dané lokalitě a následně provádí výměnu dat s nadřazenými dis-



Obr.1 Dispečerské pracoviště VHD dispečinku Povodí Labe, s. p.



Obr.2 Povodí Labe, s.p.
– zjednodušená topologie VHD dispečinku

pečinky HKS, KONS. PC-VELÍN se pro nadřazené dispečinky tváří jako jedna velká měřicí stanice. Data jsou ukládána do lokální databáze Microsoft SQL.

Sběr dat z technologie

Na základě nastavených časových intervalů jsou procesní proměnné z jednotlivých technologií (PLC automaty, TMS, ...) z různých lokalit automaticky získávány SW moduly TIRSWebSource (konektory) umístěných na serverech HKS (hlavní komunikační server), KONS (komunikační on-line server) a jednotlivých počítačích PC-VELÍN. Moduly TIRSWebSource zajišťují obousměrnou komunikaci s technologií a po načtení aktuálních stavů jednotlivých procesních proměnných tyto hodnoty automaticky zapisují do databázi Oracle nebo Microsoft SQL.

Sběr dat z jednotlivých telemetrických měřicích stanic

Telemetrické měřicí stanice (TMS) jsou určeny především pro dlouhodobé sledování měřených veličin a jejich ukládání do vlastní historické databanky. Interval a ukládání dat, hystereze, limity a další parametry lze nastavovat dálkově bez vlivu na data uložená v historické databance. TMS umožňuje nepřetržitý on-line režim s nadřazeným pracovištěm po metalickém vedení nebo radiomodemem s použitím retranslace. Po telefonních a GSM modemech je komunikace po dávkách (na vyžádání z dispečinku nebo v případě alarmu) a přenášejí se při ní historická data, vzniklá od poslední komunikace. Naměřená data zůstávají v TMS uchována i při výpadku napájení, které je zálohováno baterií s dobíjením ze sítě nebo solárními články. K TMS lze připojit rozličná čidla s různými rozsahy měřených veličin.

Měřené veličiny TMS:

1. Meteorologická data (teplota, srážky, rychlost větru, atd.).
2. Servisní data (stav napájení, teplota v rozvaděči, neoprávněný vstup, atd.)

Odvozené veličiny

Z libovolných měřených veličin může TMS vytvářet další odvozené veličiny, ve VHD dispečinku se toto používá pouze u srážkoměrných TMS. Odvozené veličiny mohou být výsledkem matematického vztahu měřených veličin nebo přepočtem dle tabulek. Většinou je přepočet veličin prováděn ve VHD dispečinku, protože lze pro výpočty využít data ze všech TMS a navíc se šetří paměť v jednotlivých TMS.

V současné době je instalováno v okolí řeky Labe na většině území ČR kolem 150 TMS, které jsou umístěny i v chráněné oblasti Krkonošského národního parku. Aktuální naměřená data jsou automaticky úsporným způsobem ukládána do paměti TMS. Data zůstávají v paměti TMS až po dobu 5-ti měsíců. Datový přenos dat

z TMS do VHD dispečinku je off-line, k měřicí stanici jezu (MSJ) nebo přehrady (MSP) je použito připojení on-line i off-line. V případě off-line přenosu má každá TMS dle své důležitosti nastaven interval stahování naměřených dat, který je většinou nastaven na 12 nebo 24 hodin. Automatické stahování je provedeno dispečinkem, ke kterému je daná TMS připojena. Tento interval je možné hromadně změnit na jiný pro vybrané skupiny TMS. V případě překročení nastavených limitních stavů provede TMS automatické zavolání na alarmový modem a následně vytvořené spojení ukončí (tzv. alarmová žádost o spojení). V další fázi odpovídající dispečink provede stažení historických dat (od poslední komunikace) z TMS, která se dále zpracovávají ve VHD dispečinku.



Obr.3 Telemetrická měřicí stanice

Vytvoření technologického WWW projektu

Na serverech HKS, KONS a PC-VELÍN je pomocí standardních WWW nástrojů vytvořen WWW projekt pro celou technologii, který se skládá z jednotlivých WWW stránek. Tyto WWW stránky tvoří webový projekt, který je zcela identický jako běžný webový projekt známý z veřejného Internetu. Hlavním rozdílem je pouze to, že zde WWW stránky prezentují příslušnou technologii a vše je z bezpečnostních důvodů implementováno v prostředí vnitropodnikového Intranetu Povodí Labe, s. p. Klienti následně k vybraným datům přistupují prostřednictvím internetového prohlížeče (Microsoft Internet Explorer) tím, že si jednoduše spustí požadovanou WWW stránku s technologií. K vytvoření těchto WWW stránek s technologií je využívána aplikace TIRSWebArchitect, která umožní rychlé a jednoduché vytvoření celého projektu i neznalému uživateli. Pokročilý uživatel může využít libovolný textový editor (např. Notepad), ve kterém si vytvoří stránky dle svých představ. Vzhledem k tomu, že systém TIRSWeb využívá celosvětové standardy a normy internetových technologií je také uživateli umožněno vytvoření projektu libovolným programem pro vytváření WWW stránek jakéhokoliv výrobce. TIRSWeb Server slouží zároveň i jako administrační nástroj. Administrování systému TIRSWeb doplňování a změny technologických WWW stránek VHD dispečinku je prováděno za plného provozu bez ovlivnění jeho funkcí.

Stejným způsobem je vytvořen i WWW projekt veřejného dispečinku (přístupný na Internetu) na INTERNET SERVERU, který obsahuje pouze některé stavy technologie (stavy a průtoky vodních toků, stupně povodňové aktivity, atd.) a je zde zakázáno po velování.

Přístup klientů (uživateli) k dispečinku

Přístup k celému dispečinku (případně jeho částem) je možný z libovolného zařízení (PC, notebook, mobilní zařízení, ...), které obsahuje prohlížeč Internetu, v tomto případě Microsoft Internet Explorer 5.5 a vyšší. Klient ve svém prohlížeči Internetu zadá adresu dispečinku, který je umístěn na bezpečném vnitřním Intranetu, následně je vyzván k autentifikaci (zadání přístupového jména a hesla), na jehož základě je uživateli přiděleno oprávnění.

Vybraní pracovníci jsou informováni o stavu technologie jak zobrazením technologie na monitoru, tak i dalšími komunikačními kanály:

- Telefon, GSM telefon – hlasová zpráva.
- SMS zprávy na GSM telefon.

- E-mailovými zprávami.
- FTP, RAS, modem.

V případě, že si klient zobrazí vizualizaci technologie, na jeho počítači se při jakékoliv změně nezasiílají žádné obrázky, grafy nebo dokonce celé stránky, ale pouze číselné hodnoty. Z toho plyne minimální zatížení sítě nebo linky.

Výměna dat s jinými systémy (export/import)

Vybraná data z VHD dispečinku jsou automatizovaně exportována do jiných informačních systémů např. pro Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Krajské úřady, krizové štáby, atd. Protože ČHMÚ má instalovány v určitých lokalitách vlastní TMS, probíhá také import dat z IS ČHMÚ do VHD dispečinku Povodí Labe s. p.

Rozsah dispečinku

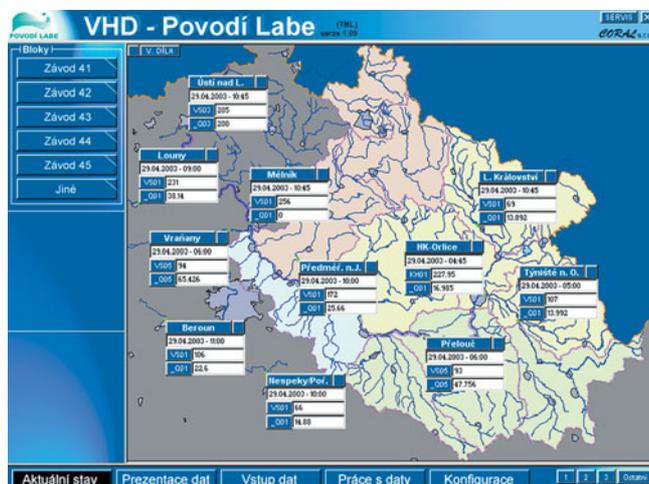
- **Počet serverů**
5 (HKS, KONS, 2 x Roudnice n.L., Internet)
- **Počet MSJ/MSP (podřízených dispečinků):** 43
- **Počet monitorovaných a řízených jezů:** 27
- **Počet monitorovaných a řízených přehrad:** 16
- **Počet telemetrických měřicích stanic**
Přibližně 150 (probíhá instalace dalších)
- **Počet zpracovávaných technologických signálů**
Kolem 4000 (neustále se rozšiřuje)
- **Velikost pracovní databáze**
Desítky GB (neustále narůstá)
- **Připojení technologie k dispečinku**
TCP/IP, RS-232, ModBus, modemy, radiomodemy, modemy, GSM modemy, RS-485
- **Počet uživatelů přistupujících v rámci Intranetu:** Desítky
- **Počet uživatelů přistupujících po Internetu:** Stovky
- **Připojená technologie**
Telemetrické měřicí stanice společnosti CORAL s.r.o. se systémem PROMOS. NOEL, MULTILOG, FLOW

Použitá technologie na serverech

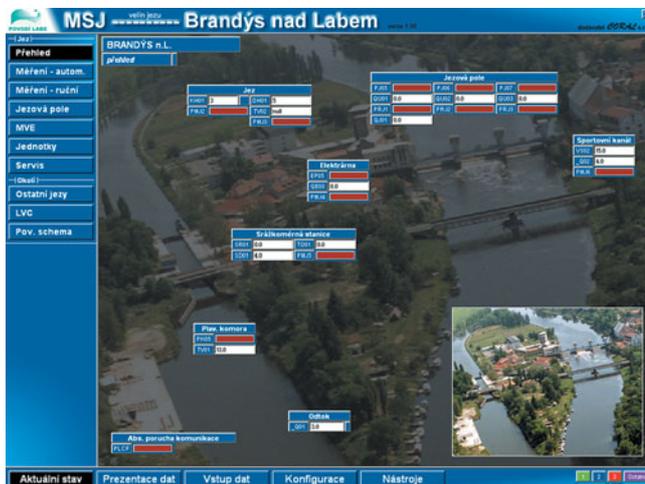
- Vizualizační a řídicí systém TIRWeb kategorie SCADA/HMI.
- Microsoft NT 4.0 Server.
- Microsoft Windows 2000 Server.
- Microsoft Internet Information Server.
- Databáze ORACLE.
- Microsoft SQL Server 2000.

Použitá technologie na PC-VELÍN

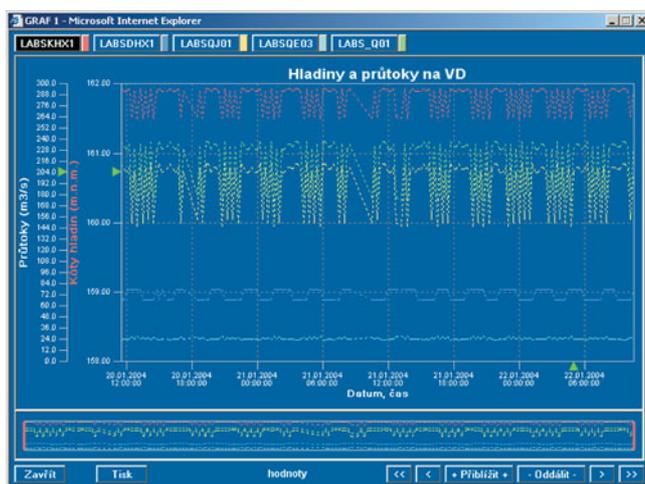
- Vizualizační a řídicí systém TIRWeb kategorie SCADA/HMI.
- Microsoft NT 4.0 Workstation + Personal Web Server + MS SQL Server 7.0 MSDE.
- Microsoft Windows 2000 Professional + MS Internet Information Server + MS SQL Server 2000 MSDE



Obr.4 VHD dispečink Povodí Labe, s. p.



Obr.5 Měřicí stanice jezu Brandýs n. L.



Obr.6 Ukázkový graf

Použitá technologie na jednotlivých klientských stanicích

- Microsoft Windows NT 4.0 Workstation/Server, 2000 Professional/Server, 2003.
- Microsoft Internet Explorer verze 5.5 a vyšší.

Výsledky a přínosy

Největším přínosem projektu je možnost jednotně a centrálně dálkově on-line monitorovat a řídit libovolnou technologii pomocí aplikace Microsoft Internet Explorer z jakéhokoliv zařízení (PC, notebook, mobilní zařízení, ...). Dalším přínosem jsou informace pro širokou veřejnost na Internetu o stavech jednotlivých toků včetně jejich průběhů a stupňů povodňové aktivity.

Projekt měl za výsledek velmi velké snížení nákladů na:

- Obsluhu a údržbu dispečinku.
- Eliminaci možných škod (díky včasné předané informaci jednotlivým pracovníkům).
- Konfiguraci klientských stanic oproti jiným systémům (využila se aplikace Microsoft Internet Explorer, která je součástí každého operačního systému Microsoft Windows).
- Dálková konfigurace (LAN, WAN, modem, GSM modem).
- Eliminace chyb použitím automatizovaného předávání dat.
- Budování TMS, využívají se i TMS jiných subjektů (např. ČHMÚ) včetně oboustranné výměny dat.
- Rozšiřování dispečinku v budoucnu (otevřený systém TIRWeb založený na standardech a normách internetových technologií).

Daniel Halmich

CORAL, s. r. o.
e-mail: halmich@coral.cz

