

ODBORNÉ APLIKÁCIE V TECHNICKOM INFORMAČNOM SYSTÉME SVP, Š.P.

SPECIALIZED APPLICATION IN TECHNICAL INFORMATION SYSTEM SVP

Štefan Hudák, Radovan Sunega

Abstrakt:

Technický informačný systém SVP je svojou modulárnosťou širokospektrálny pracovný nástroj, ktorý pomáha pri každodenných pracovných povinnostiach zamestnancom. Je primárne zameraný na riešenie geografických analytických potrieb, krízový manažment a komplexné spracovanie digitálneho archívu technickej dokumentácie. Cieľom tohto príspevku je viac priblížiť tie nástroje, ktoré slúžia na spracovanie údajov vodohospodárskeho dispečingu a monitoringu. Zároveň popisuje aj základnú štruktúru celého Technického informačného systému.

Abstract:

Technical Information System SVP as the modular broad-spectrum working tool helps users in their everyday duties. It is primarily focused on spatial analysis needs, crisis management and complex processing of archiving of technical documentation in digital form. Scope of this paper is to introduce the tools that enable the manipulation of watermanagement data from dispatch and monitoring, as well as to describe the basic structure of entire Technical Information System.

Kľúčové slová: TIS, monitoring, GIS, dispečing, archív.

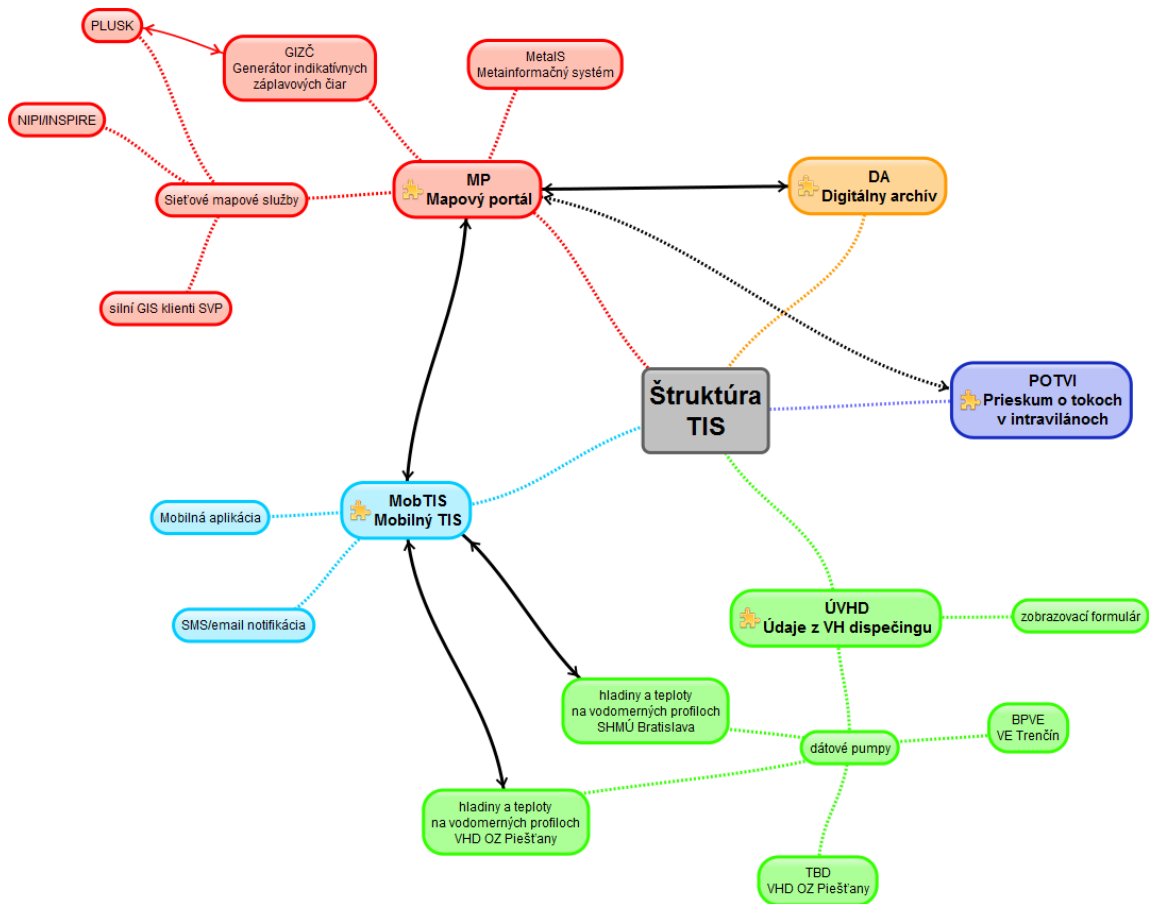
1. ÚVOD

Technický informačný systém SVP, š.p. (ďalej len TIS) je systém určený na zhromažďovanie, uchovávanie a sprístupňovanie digitálnych mapových a technicko-prevádzkových údajov SVP, š.p. Plní funkciu zdroja informácií nielen pre pracovníkov Technicko-prevádzkového úseku SVP, š.p., ale zároveň aj zdroja vybraných informácií pre verejnosť a iné organizácie (v zmysle zákona č. 3/2010 Z.z. o národnej infraštruktúre pre priestorové informácie (NIPI)).

K prioritným cieľom TIS patrí sprístupňovanie vodohospodárskych, technických a geopriestorových informácií pre potreby:

- protipovodňových opatrení
- krízového manažmentu
- evidencie majetku
- tvorby máp povodňových ohrození a rizík
- prípravy investičných stavieb
- vyjadrovacej a rozhodovacej vodoprávnej činnosti
- rozvoja a stratégie
- rezortnej a medzirezortnej spolupráce pri výmene údajov

TIS je modulárny informačný systém (viď. schéma), poskytujúci používateľom v rámci WAN siete SVP, š.p., ako aj pracoviskám mimo WAN, individuálny prístup riadený aplikačnými a údajovými rolami na základe doménových prístupových práv (ActiveDirectory).



Obrázok 1 Schéma modulu technického informačného systému

2. PREHĽAD MODULOV V TECHNICKOM INFORMAČNOM SYSTÉME SVP, Š.P.

2.1 Mapový portál (MP)

Aplikácia vo forme webového mapového portálu, ktorý jednoduchou a nenáročnou formou prostredníctvom nástrojov pripravených pre ovládanie dotykom (smartfóny, tablety, dotykové obrazovky) sprístupňuje tenkým klientom mapové podklady uložené priamo v databáze, alebo pripojené z cudzích údajových zdrojov.

A. Generátor indikatívnych záplavových čiar (GIZČ)

Modelovací nástroj integrovaný do Mapového portálu TIS, do ktorého bol integrovaný digitálny model terénu celej SR, takže používateľom umožňuje kdekoľvek na Slovensku označiť miesto, určiť výšku vodnej hladiny v danom mieste a GIZČ vypočíta indikatívnu záplavovú čiaru, t.j. hranicu, kam sa teoreticky rozleje voda. Vzhľadom na jednoduchosť geopriestorovej analýzy (rezanie digitálneho modelu terénu rovinou vodnej hladiny), nejedná sa o nástroj porovnateľný s hydrodynamickým modelovaním, ale výsledok takejto analýzy je k dispozícii do 5 minút a pomáha pracovníkom SVP, š.p. pri krízovom rozhodovaní alebo pri vyjadrovacej činnosti.

B. Metainformačný systém (MetaIS)

Tento modul je integrovaný priamo do prostredia Mapového portálu a používateľom poskytuje informácie o geopriestorových údajoch zhromažďovaných v geodatabáze TIS, konkrétne o aktuálnosti údajov, presnosti, licencií a pôvode.

C. Sieťové mapové služby (WMS)

Modul mapový portál je schopný komunikovať a prepájať sa s inými systémami formou štandardizovaných sieťových služieb bez potreby hlbšej integrácie rôznorodých systémov. V súčasnosti touto formou komunikuje v oblastiach:

I. NIPI/INSPIRE

WMS je v TIS využívané aj pre zverejňovanie mapových vrstiev podľa zákona č. 3/2010 Z. z. o národnej infraštruktúre pre priestorové informácie (NIPI), definované katalógom objektov INSPIRE. Konkrétne je SVP, š.p. povinné aktualizovať a následne zverejňovať GIS vrstvy: riečna sieť, úprava toku, ochranná hrádza, inundačné územie, objekt na toku, prevod vody, plošný vodný útvar, vodná plocha, priehradné teleso, územie odštepného závodu SVP.

II. Silní GIS klienti SVP

Geopriestorové údaje zhromažďované v Mapovom portáli TIS sú aj pre silných klientov SVP, š.p. sprístupňované vo forme WMS, čo umožňuje univerzálnu dostupnosť údajov bez potreby konverzií do rôznych formátov s ohľadom na desktopovú aplikáciu akú používateľ využíva (ArcGIS, Geomedia, QGIS, Microstation, ...). Nasadením tohto riešenia sa SVP, š.p. dostalo na súčasný technologický vrchol štátnych organizácií.

III. PLUSK

V rámci medzinárodného projektu PLUSK (Vytvorenie informačného systému PLUSK pre spoločné slovensko-poľské hraničné vody v zmysle požiadaviek Rámcovej smernice o vode a Protipovodňovej smernice) sprístupňuje SVP, š.p. pre internetový portál (<http://mapy.plusk.eu/imap/>), okrem údajov o kvalite vody projektového územia (povodie Popradu a Dunajca), prostredníctvom sieťových služieb aj nástroj GIZČ (bod 2.1, písm. A).

2.2 Digitálny archív (DA)

Modul slúžiaci na archiváciu digitalizovanej technickej dokumentácie, napr. manipulačných a prevádzkových poriadkov vodných stavieb, pasportov vodných tokov, vodoprávných rozhodnutí a vyjadrení/stanovísk, generelov vodných tokov, dokumentácie opráv a údržby, investičnej dokumentácie, hydroekologických plánov, vodohospodárskych plánov, havarijných plánov/plánov zásahu, ... Od roku 2012 bolo archivovaných viac než 100 tisíc mnohostranových dokumentov, ktoré okrem textovej časti obsahujú aj rozsiahle grafické prílohy (schémy a technické projekty).

Digitálny archív je prepojený na Mapový portál TIS (bod 2.1) čo znamená, že sú všetky archivované dokumenty lokalizovateľné na mape.

2.3 Prieskum o tokoch v intravilánoch (POTVI)

Modul POTVI získava údaje od používateľov SVP, š.p. z posudzovania prírodných a hospodárskych pomerov jednotlivých intravilánov miest a obcí SR z hľadiska protipovodňovej ochrany, následne na základe algoritmu definovaného v metodickom pokyne SVP, š.p. určí poradie naliehavosti a množstvo potrebných vodohospodárskych úprav, čo pomáha pri hodnotení vodných tokov v intravilánoch miest a obcí SR z hľadiska protipovodňovej ochrany.

2.4 Údaje z vodohospodárskeho dispečingu (ÚVHD)

Modul UVHD zabezpečuje získanie, spracovanie a poskytovanie informácií získavaných z vodohospodárskeho dispečingu SVP, š.p. Konkrétne sa jedná o údaje o bezobslužnej prevádzke vodných elektrární, údaje z vodomerných staníc z vodných tokov a vodných diel a údaje technicko-bezpečnostného dohľadu vodných diel.

2.5 Mobilný TIS (MobTIS)

Tento modul poskytuje pracovníkom SVP, š.p. jednoduchou a prehľadnou formou aktuálne informácie o vodných stavoch na vodných tokoch a v prípade kritických situácií sám automatizovane informuje pracovníkov formou SMS a emailových notifikácií.

3. DETAILNÝ POHĽAD NA VYBRANÉ MODULY

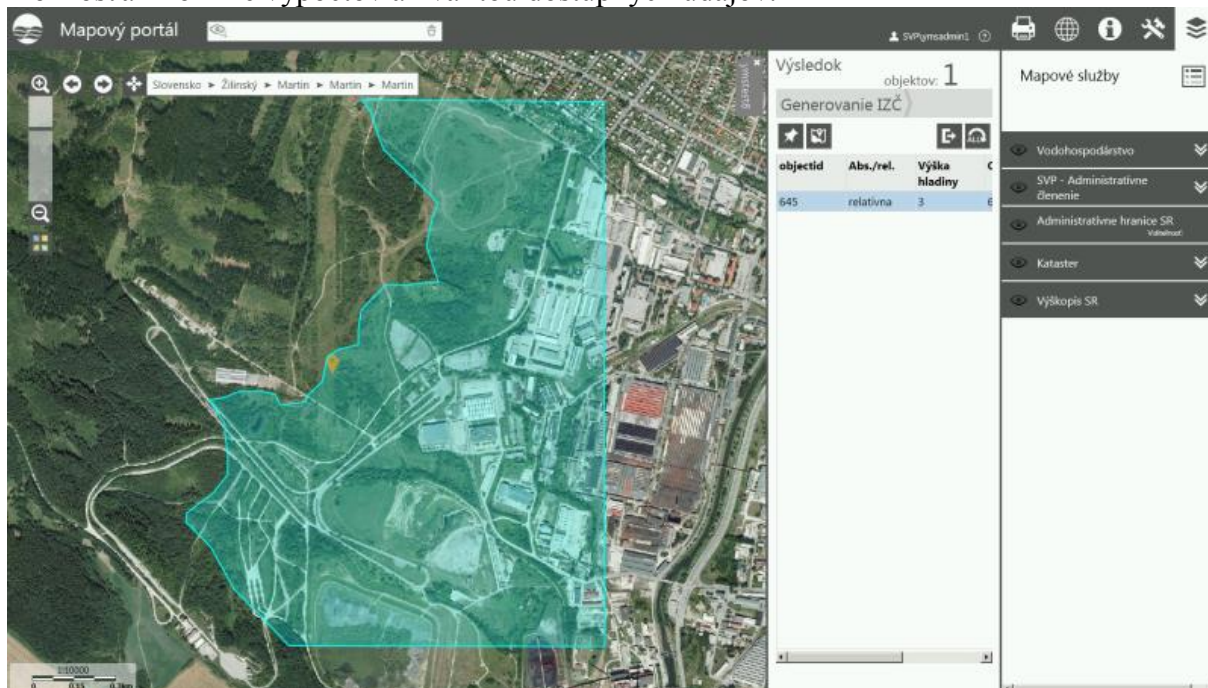
V rámci tejto kapitoly budú predstavené tie moduly z Technického informačného systému SVP, š.p., ktoré pomáhajú v analytických, či rozhodovacích procesoch súvisiacich s monitoringom alebo s technicko-bezpečnostným dohľadom.

3.1. Indikatívne záplavové čiary (IZČ)

Analýza generovania indikatívnych záplavových čiar umožňuje rýchle a jednoduché určenie územia, ktoré môže byť za istých okolností zaplavené.

IZČ je čiara zobrazujúca z dostupných podkladov pravdepodobnú hranicu územia ohrozeného povodňami.

Možnosti využitia tejto funkcie sú široké, ale v súčasnosti je limitovaná technologickými možnosťami online výpočtov a kvalitou dostupných údajov.



Obrázok 2 Výsledok z generovania indikatívnej záplavovej čiary

Primárne využitie:

- Nástroj pre operatívne rozhodovanie správcov tokov v koordinácii s povodňovými komisiami počas zabezpečovacích a záchranných prác s cieľom minimalizovať povodňové škody.
- V územnom plánovaní ako nástroj na prieskum účinnosti možných preventívnych protipovodňových oparení tak, aby ďalej a podrobnejšie boli rozpracovávané optimálne a efektívne riešenia na minimalizáciu povodňových škôd.
- Prostriedok na zrýchlenie študijnej a projekčnej prípravy verejnoprospešných protipovodňových opatrení pre vymedzenie potrebných území.
- Pre využívanie verejných zdrojov na úrovni štúdií uskutočniteľnosti a analýz nákladov a prínosov.
- Vstupný údaj pre vymedzenie územia s ďalším kategorizovaním spôsobu jeho využívania a určením potenciálnych škôd v porovnaní s investičnou náročnosťou opatrení.
- Vytvorený nástroj je jedným z podkladov pre obhospodarovanie povodia zo strany jeho správcu v rámci vyjadrovacej činnosti a podporou v povoľovacej činnosti.
- Minimalizácia povodňových škôd elimináciou výstavby nových objektov v rámci potenciálnych povodňových území respektíve stanovovaním technických požiadaviek na zníženie škôd na takýchto objektoch.
- Študijné preventívne riešenia a operatívne rozhodovanie počas povodní pre zníženie kulminácie povodní v prirodzených alebo umelých retenčných priestoroch.

Základnou myšlienkou prezentovaného riešenia je plno automatizovaný generátor IZČ, ktorý po prijatí niekoľkých parametrov vypočíta na pozadí IZČ. Ide o dynamické riešenie, nie o zasielanie vopred pripravených statických výstupov. Takto koncipované riešenie má svoje výhody aj svoje nevýhody. Preto pred použitím výslednej IZČ je potrebné si uvedomiť jej mieru spoľahlivosti.

Spôľahlivosť použitej metodiky a vymedzeného územia:

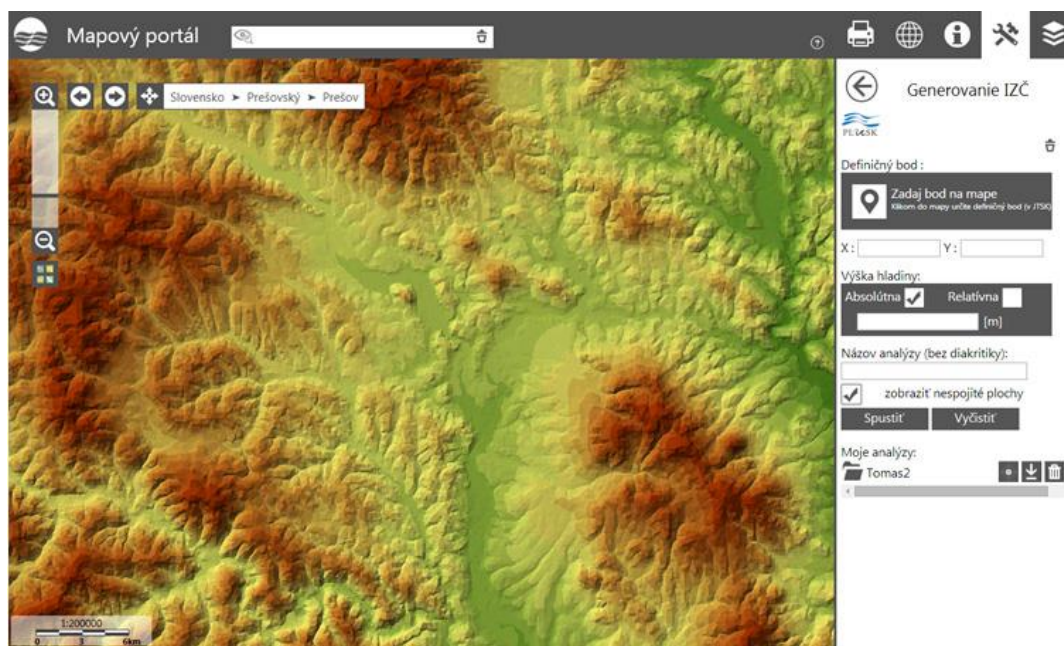
- Priamo súvisí s (ne)presnosťou vstupného modelu reliéfu.
- Závisí od odhadu výšky hladiny vody, resp. hĺbky vody v definičnom bode.
- Chyba spôsobená vodorovnosťou IZČ narastá od definičného bodu v závislosti na vzdialenosti od definičného bodu a sklonu prirodzenej hladiny toku.
- Na rovinných územiach IZČ môže vymedziť územie nereálne veľké v porovnaní s reálnou záplavou.
- **Tvorba IZČ nie je založená na hydraulických princípoch prúdenia vody.**

K funkcii umožňujúcej vygenerovanie indikatívnej záplavovej čiary v mape je možné pristúpiť v nástrojoch mapového portálu.

Na to, aby bolo možné danú funkciu používať je nutné vedieť vložiť vstupné parametre, ktorými sú:

- Zadanie definičného bodu analýzy – kliknutím na bod v mape. Súradnice je možné zadať aj číselnými hodnotami priamo v textových poliach. Vzhľadom na vyššie popísanú spoľahlivosť použitej metodiky je plocha pre výpočet obmedzená na 2 x 2 km, resp. je to 1 km na každú stranu od definičného bodu!
- Výška hladiny
 - Absolútna výška definovaná v metroch nad morom (napr. 525 m, alebo 740.22 m)
 - Relatívna výška nad terénom v definičnom bode analýzy (napr. 1.5 m)

- Názov analýzy.
- Zobrazit' nespojité plochy – po zaškrtnutí políčka môže analýza vrátiť viac ako jednu záplavovú plochu v danom území



Obrázok 3: Funkcia pre generovanie IZČ – zadanie vstupných parametrov

Po ukončení geoprocessu:

- na obrazovke sa zobrazí informatívny oznam s možnosťou zobrazenia výsledku v tabuľke aj v mape.
- analýza pribudne do zoznamu **Moje analýzy**.
- Užívateľ dostane notifikačný email, ktorého súčasťou je súbor vo formáte zip. Tento súbor obsahuje vygenerovanú IZČ vo formáte shapefile.

Užívateľ si môže výsledky analýz dodatočne vizualizovať v mapovom okne kliknutím na tlačidlo *Zmerať analýzu*, uložiť výsledok ako súbor alebo analýzu vymazať zo servera.

Poznámka: Funkcia je dostupná iba pre používateľov s právoplatnými privilégiami k tejto funkcionalite!

3.2. Údaje z vodohospodárskeho dispečingu (ÚVHD)

Modul automatizovane „pumpuje“, analyzuje a sprístupňuje prevádzkové údaje z vodných tokov a vodných diel, „zbierané“ na vodohospodárskom dispečingu. V súčasnosti je týmto modulom spracovávaných cca. 190 tisíc signálov za deň.

A. Dátové pumpy

Automatizovaný nástroj nepretržitého dávkového a aj online presunu prevádzkových údajov o vodných tokoch a vodných dielach z vodohospodárskeho dispečingu do TIS, za účelom ďalšieho spracovania.

I. Údaje o bezobslužnej prevádzke vodných elektrární – Vodné elektrárne Trenčín (BPVE)

Po prechode Slovenských elektrární, a.s. na bezobslužnú prevádzku vodných elektrární na vodných stavbách v správe SVP, š.p., poskytujú Vodné elektrárne Trenčín prevádzkové údaje o vodných elektrárnach automatizovane do systému Vodohospodársky dispečing OZ

Piešťany. Aktuálne sú migrované údaje z 18-tich vodných elektrární v pôsobnosti OZ Piešťany a OZ Košice.

II. Údaje technicko-bezpečnostného dohľadu – SVP, š.p. OZ Piešťany (TBD)

Spracováva údaje TBD z jednotlivých meracích zariadení osadených na vodných dielach (aktuálne VD Turček, pripravuje sa VD Liptovská Mara a VD Orava). Na konci mesiaca dochádza k automatizovanému vyhodnoteniu mesačných hodnôt pre každé meracie zariadenie samostatne, exportovanie a automatizované zasielanie na Vodohospodársku výstavbu, š.p.

III. Hladiny a teploty na vodomerných profiloch - SVP, š.p. OZ Piešťany

Údaje z vodomerných staníc OZ Piešťany sú do TIS migrované z Vodohospodárskeho dispečingu OZ Piešťany, slúžia ako zdroj údajov pre modul Mobilný TIS (bod 5.)

IV. Hladiny a teploty na vodomerných profiloch - SHMÚ Bratislava

Stav rokov 2008-2009: Údaje získavané z 462 vodomerných staníc SHMÚ „tiekli“ v 15 minútovom intervale.

Aktuálny stav: SVP, š.p. nemá zmluvu s SHMÚ o poskytovaní údajov z vodomerných staníc SHMÚ, preto tieto údaje momentálne SVP, š.p. k dispozícii nemá. Tieto údaje sú primárnym zdrojom modulu Mobilný TIS (bod 5.)

B. Zobrazovací formulár

Získané prevádzkové údaje (BPVE, TBD, vodné hladiny, teploty vody) sprístupňuje používateľom prostredníctvom webového formulára. Umožňuje údaje filtrovať a exportovať na ďalšie použitie.

Údaje z VH dispečingu Vodné elektrárne

Historické údaje
Dátum začiatku: 01/12/2013 12:50:00
Dátum konca: 22/05/2014 13:50:00

Odštepny závod: Odštepny závod Piešťany
Vodná elektrárňa: H_STREDA
Typ merania: TG1_Turbina, TG2_Turbina

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 >>

Čas merania	Signál	Názov	Hodnota	Jednotka	Odštepny závod	Vodná elektrárňa	Popis
2014-02-07 03:28:31	31209392	TG2_Turbina	1	0(vyp.)1(zap.)	OZ PN	H_STREDA	VE_H_STREDA-TG2_Turbina
2014-02-07 03:28:31	31209391	TG1_Turbina	1	0(vyp.)1(zap.)	OZ PN	H_STREDA	VE_H_STREDA-TG1_Turbina
2014-02-06 14:34:14	31209392	TG2_Turbina	1	0(vyp.)1(zap.)	OZ PN	H_STREDA	VE_H_STREDA-TG2_Turbina
2014-02-06 14:34:14	31209391	TG1_Turbina	1	0(vyp.)1(zap.)	OZ PN	H_STREDA	VE_H_STREDA-TG1_Turbina
2014-02-06 14:12:07	31209392	TG2_Turbina	1	0(vyp.)1(zap.)	OZ PN	H_STREDA	VE_H_STREDA-TG2_Turbina
2014-02-06 14:12:07	31209391	TG1_Turbina	1				
2014-02-06 11:57:37	31209392	TG2_Turbina	1				
2014-02-06 11:57:37	31209391	TG1_Turbina	1				
2014-02-06 09:02:10	31209391	TG1_Turbina	1				
2014-02-06 09:02:10	31209392	TG2_Turbina	1				
2014-02-06 08:16:50	31209391	TG1_Turbina	1				
2014-02-06 08:16:50	31209392	TG2_Turbina	1				
2014-02-06 08:02:47	31209391	TG1_Turbina	1				
2014-02-06 08:02:47	31209392	TG2_Turbina	1				
2014-02-06 05:52:17	31209391	TG1_Turbina	1				
2014-02-06 05:52:17	31209392	TG2_Turbina	0				
2014-02-05 23:09:15	31209392	TG2_Turbina	1				
2014-02-05 23:09:15	31209391	TG1_Turbina	1				
2014-02-05 17:07:38	31209392	TG2_Turbina	1				
2014-02-05 17:07:38	31209391	TG1_Turbina	1				

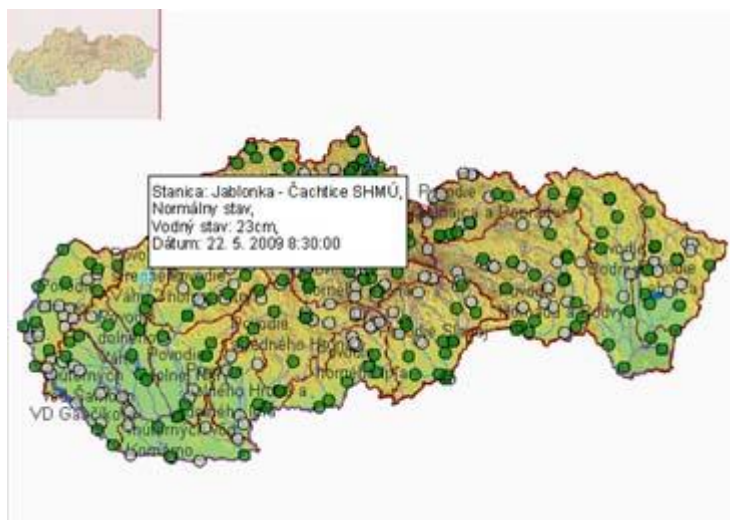
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 >>

Rozklad signálu z VH dispečingu
SIGNAL 8-miestne číslo
AA B C DD EE
AA-kod dispečingu (Turček '14', Liptovska Mara '11')
B-kod OZ (OZ PN '2')
C-typ merania (0-hydrologické údaje
1-hladiny v sondach
2-priesaky
3-vztlaky
4-porove tlaky
5-vyskomerme krabice
6-dilatometricke skoby
7-kyvadla
8-sklonomery
9-rezerva)
DD-cislo skupiny signalov (0-99)
EE-poradove cislo signalu(sonda) (0-99)

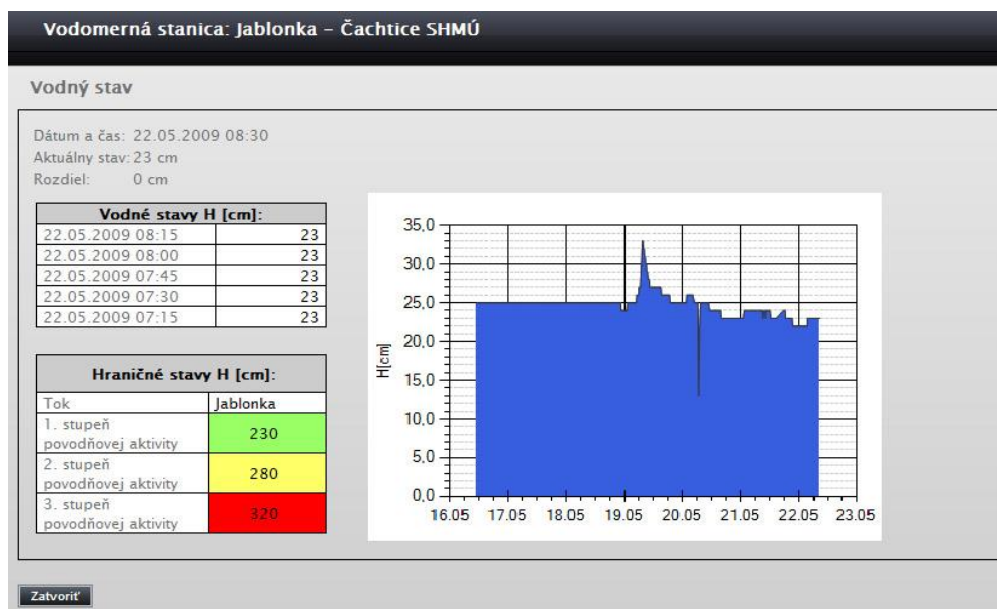
Obrázok 4 Zobrazovací formulár s údajov vodohospodárskeho dispečingu

3.3. Mobilný TIS (MOBTIS)

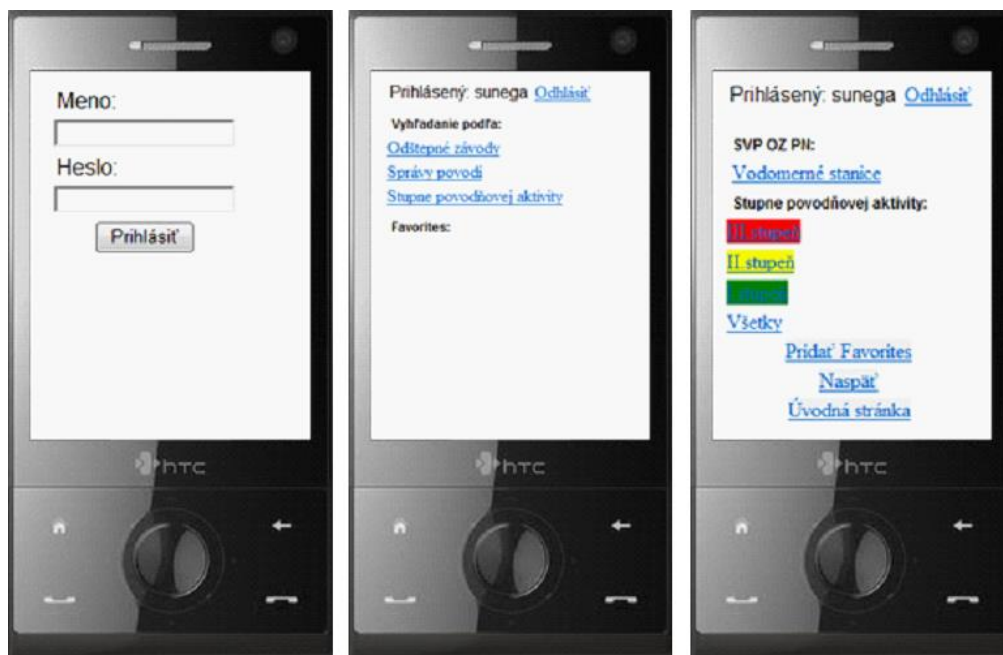
Modul sprístupňujúci stavy vodných hladín merané na vodomerných staniciach na vodných tokoch. Získava údaje z modulu ÚVHD a okrem mobilnej aplikácie zobrazuje stavy na vodomerných profiloch v prehľadovej mape v Mapovom portáli TIS.



Obrázok 5 Zobrazenie stavov z vodomerných staníc



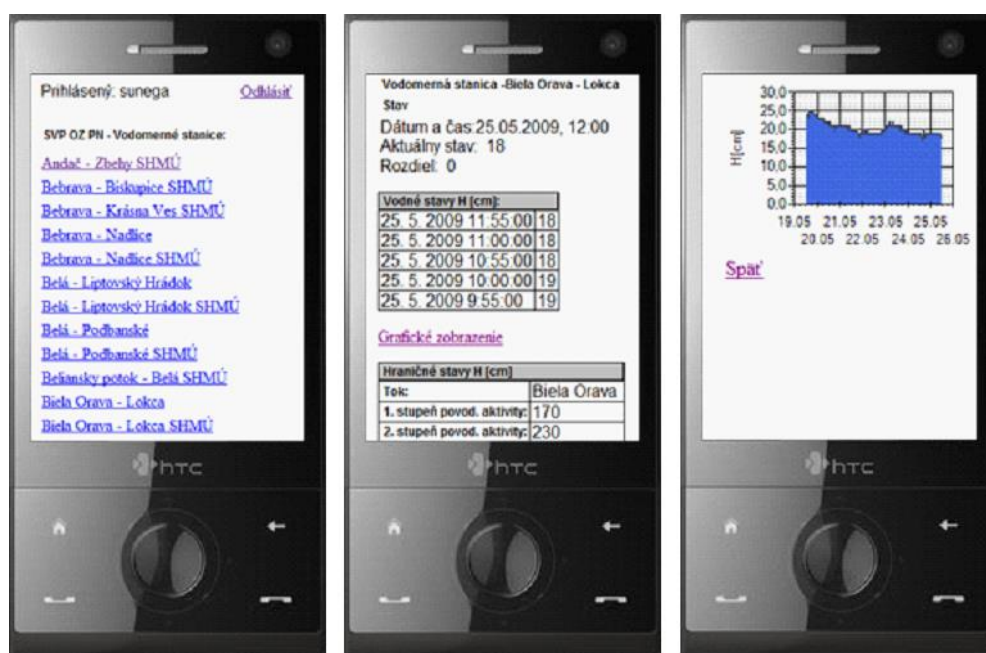
Obrázok 6 Zobrazenie detailných informácií z vodomernej stanice



Obrázok 7 Základné obrazovky v mobilnej aplikácii

A. Mobilná aplikácia

Webová aplikácia optimalizovaná pre použitie aj na starších typoch mobilných telefónov (nie len smartfónoch), bez zložitého grafického rozhrania, v záujme šetrenia dátového paušálu. Používateľ po prihlásení získa informácie o tendencii stavu vodnej hladiny na ľubovoľnom vodomernom profile, vo forme tabuľkového zobrazenia posledných 5-tich hodnôt a v grafickom tvare posledných dvoch dní výšky vodnej hladiny. Pre každú vodomernú stanicu sú zobrazené limitné hodnoty výšky vodnej hladiny pre jednotlivé stupne povodňovej aktivity. Vodomerné stanice sú kategorizované podľa príslušnosti k organizačnej jednotke SVP, š.p.



Obrázok 8 Pracovné prostredie v mobilnej aplikácii

B. SMS a emailová notifikácia

Najzaujímavejšou časťou modulu MobTIS je automatizovaný spôsob informovania pracovníkov SVP, š.p. o nárastoch alebo poklesoch hladín na vodných tokoch. V prípade nárastu alebo poklesu hladiny na konkrétnom vodomernom profile, presahujúcom limity určených stupňov povodňovej aktivity, systém automaticky zasiela určeným pracovníkom SMS správu na ich mobilný telefón a emailovú správu.



Obrázok 9 Notifikácia povodňových aktivít

3.4. Prieskum o tokoch v intravilánoch (POTVI)

Aplikácia Prieskum o tokoch v intravilánoch umožňuje analytickými nástrojmi prírodných a hospodárskych pomerov získať objektívne informácie, ktoré sú použiteľné na hodnotenie tokov v intravilánoch miest a obcí SR z hľadiska protipovodňovej ochrany a k stanoveniu priority pre riešenie protipovodňových opatrení.

Poznámka: Súčasťou zborníka XXXIV. Priehradné dni 2014 je aj samostatný článok „Nástroj pre hodnotenie vodných tokov v intravilánoch miest a obcí z hľadiska protipovodňovej ochrany (Ing. Peter Bobál, PhD., Ing. Marta Harmanová)“, ktorý sa venuje iba objasneniu problematiky prieskumu o tokoch v intravilánoch. Z týchto dôvodov nie je popis tejto dôležitej aplikácie TIS súčasťou tohto článku.

4. ZÁVER

Nie je v možnostiach tohto článku popísať všetky možnosti tak komplexného nástroja akým je Technický informačný systém SVP, š.p. Snahou autorov bolo zamerať sa na tie moduly, ktoré pomáhajú v analytických, či rozhodovacích procesoch súvisiacich s monitoringom alebo s technicko-bezpečnostným dohľadom. Veríme, že sme ukázali základné možnosti týchto nástrojov, ich využitie ako aj potenciál aký v sebe majú. V prípade ak Vás zaujali možnosti využitia Technického informačného systému v SVP, š.p., tak neváhajte kontaktovať autorov.

AUTOR

Mgr. Štefan Hudák
 YMS, a.s., Hornopotočná 1, 91701 Trnava
 e-mail: stefan.hudak@yms.sk

Mgr. Radovan Sunega
 SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik
 Odštepny závod Piešťany, Nábřežie I. Krasku 3, 921 80 Piešťany
 e-mail: radovan.sunega@svp.sk