LOCAL EARLY WARNING WATER STRUCTURE SYSTEMS INCLUDING DAM SAFETY SYSTEMS

Marian Minarik, Vodohospodárska výstavba, department of dam safety

МЕСТНЫЕ СИСТЕМЫ РАННЕГО ОПОВЕЩЕНИЯ НА ВОДНЫХ СООРУЖЕНИЯХ, ВКЛЮЧАЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИН

Мариан Минарик, Vodohospodárska výstavba,
Департамент безопасности плотин

MINISTERY DECISION TO ENTRAST
Решение министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов ввести

- Register of categorized hydraulic structures
- Access to dam safety data for authorities
- Certification, training and register of certified persons
- Technical and safety Supveilance on Dams

- Реестр категоризированных гидротехнических сооружений
- Доступ властей к данным о безопасности плотин
- Аттестацию, обучение и учёт атестованных лиц
- Техническое обеспечение и безопасность на плотинах

Vodohospodárska výstavba

CATEGORIZATION OF HYDRAULIC STRUCTURES
Категоризация гидросооружений

- Is based on potential consequences
- Estimation of risk **factor F** (point system)

1 point = 120.000

- Основана на потенциальных последствиях
- Оценка фактора риска (балльная система)

1 балл = 120.000 €

$$F = F_{OB} + F_{Š} + F_{NŠ} + F_{Z}$$

F	Category
≥ 1000	**I.**
150 ≤ F < 1000	**II.**
15 ≤ F < 150	**III.**
3 ≤ F < 15	**IV.**
F < 3	**without Cat.**

CATEGORIZATION OF HYDRAULIC STRUCTURES
Категоризация гидросооружений

$$F = F_{OB} + F_{Š} + F_{NŠ} + F_{Z}$$

F_{OB} – threat to human losses below hydraulic structure
угроза населению в пределах волны прорыва

$F_{Š}$ – direct losses (on hydraulic structure and properties)
прямые потери (на гидросооружении и имуществе)

$F_{NŠ}$ – indirect losses
непрямые потери

F_{Z} – loss of benefits from operation of hydraulic structure
потеря выгоды от эксплуатации гидросооружения

EARLY WARNING SYSTEMS
Системы раннего оповещения

If factor of safety F_{OB} is more than 270 points - warning system for inhabitants is required (Decree of Ministry of Interior 388/2006)

23 dams in Slovakia

При фактора риска F_{OB} более 270 баллов - требуется система раннего оповещения (Постановление Министерства внутренних дел 388/2006)

23 плотины в Словакии

EARLY WARNING SYSTEMS
Системы раннего оповещения

Three main components:

- monitoring sensors
- central warning and notification desk
- warnings - sirens and notifications

Три основные части:

- датчики мониторинга
- диспетчерский центр
- предупреждения - сирены и уведомления

AUTOMATED MONITORING SYSTEMS IMPLEMENTED IN 2014
Автоматизированные системы мониторинга, реализованные в 2014 году

- 40 important HS in the administration SVP
- 1070 automated measuring devices

- 40 важных гидросооружений под руководством SVP (Словацкое водохозяйственное предприятие)
- 1070 автоматизированных измерительных устройств

AUTOMATED MONITORING SYSTEMS IMPLEMENTED IN 2014
Автоматизированные системы мониторинга, реализованные в 2014 году

Povodie	Názov VS	Kat. VS	Počet snímačov (ks)									
			HPV	Priesaky	Vztlaky	Náklon	Dilatácie	Hladina vody v nádrži a vývare	Pórové tlaky	Zrážky	Teplota	Automatizovaný snímač prietokov
Povodie Hrona	Klenovec	I.	10	3	15							
	Ružiná	II.	9	2			1			1	1	
	Teplý Vrch	II.	9	2			1	1		1	1	
	Málinec	I.	7	4	12	1						
	Dolná Hodrušská	II.	11	1				2		1	1	
	Rozgrund	II.		2				1		1	1	
	Veľké Kozmálovce	II.	10	9								
	Hrinová	I.	8	7	75	1	22	2		1	1	
	Krupina	II.	3	2			14	2		1	1	
	Môťová	II.	5	2				2		1	1	
Povodie Bodrogu a Hornádu	Vyšná Rybnica	II.	9	2				1				
	Čš Boľ	II.	17			1		1				
	Ružín II.	I.	10		10	2			10			
	Bukovec	I.	10			2						
	Zemplínska Šírava	I.	10	2								
	Ružín II. - M. Lodina	II.	7	2	12	2						
	Veľká Domaša	I.	47	2	27	2	7					
	Starina	I.	29	2	36	2	6					
	Palcmanská Maša	II.	25	4	40	3						
	Vlčia Dolina	II.	22	1	31							
Povodie Váhu	Drahovce	I.				2	2	2		1	1	
	Kostolná	II.					2					
	Madunice	I.			1			2		1	1	
	Horné Orešany	II				1	14	1		1	1	1
	Králová	I.	55		10	1						
	Nová Bystrica	I.	13	4	23	1	4					
	Selice	II.	6									
	Nitrianske Rudno	II.	10	2								
	Liptovská Mara	I.	49	2								
	Bešeňová	I.	12	8		1	2			1	1	
	Kirpeľany	II.		1	26							
	Sučany	II.	5									
	Lipovec - kanál	II.	18									
	Lipovec	II.	4									
	Hričov	I.	11				2					
	Mikšová - kanál	I.	35									
	Považská Bystrica - kanál	II.	6									
	Nosice	I.	3		25							
Povodie Dunaja	Lozorno II.	II.	6	2	2					1	1	
	Kunov	II.	13	2								
Sumarizácia (Spolu 1070)			504	70	345	22	77	17	10	12	12	1

Piezometers	**504**	Пьезометрический прибор
Tilt	**22**	Угол наклона
Uplift	**345**	Подъёмная сила
Water elevation	**17**	Уровень воды во водохр.
Dilatation	**77**	Дилатация (измен. объёма)
Precipitation	**12**	Осадки
Temperature	**12**	Температура
Pore pressures	**10**	Поровое давление
Discharge	**1**	Поток (расход воды)

AUTOMATED MONITORING SYSTEMS – ADVANTAGES
Автоматизированные системы мониторинга - преимущества

- increasing the accuracy and quality of measurement
- ability to measure fast-changing values
- acceleration of anomaly detection
- sending warning messages
- possibility of measurements in difficult climatic conditions
- shortening the measurement time for large dams
- operational (labour savings ...)

- Повышение точности и качества измерения
- Возможность замерять быстро меняющиеся значения
- Акселерация обнаружения аномалий
- Отправка предупреждающих сообщений
- Возможность измерений в сложных климатических условиях
- В случае крупных плотин – сокращение времени измерений
- Оперативность (экономия рабочей силы...)

TWO DIFFERENT SYSTEMS FOR POWER SUPPLY AND DATA TRANSMISSION
Две разные системы питания и переноса данных

- Battery-supplied piezometers with GPRS transmission
- Power-supplied sensors with continuous transmission

- Пьезометры с питанием от батарейки и передачей данных по GPRS
- Датчики с питанием от сети и континуальной передачей данных

Piezometer Пьезометрический прибор

Dilatometer Дилатометр

BATTERY-SUPPLIED PIEZOMETERS WITH GPRS TRANSMISSION
Пьезометры с питанием от батарейки и передачей данных по GPRS

Advantages:
- Cost reduction
- Every sensor is independent
- Less demanding maintenance

Disadvantages:
- High failure rate – exposed to high humidity and frost
- Connection problems in weakly covered areas
- Necessity of battery replacement

Достоинства:
- Снижение цены
- Каждый датчик независим
- Менее сложное обслуживание

Недостатки:
- Частые отказы под воздействием высокой влажности и мороза
- Проблемы с соединением в местах со слабой связью
- Необходимость замены батареи

POWER-SUPPLIED SENSORS WITH CONTINUOUS TRANSMISSION
Датчики с питанием от сети и континуальной передачей данных

Advantages:
- Low failure rate

Disadvantages:
- Higher investment costs
- Parallel installation
- More demanding maintenance

Достоинства:
- Более маловероятны отказы

Недостатки:
- Более высокие инвестиционные затраты
- Параллельная установка
- Более сложное обслуживание

VISUALIZATION OF MEASUREMENTS IN SCADA SOFTWARE
Визуализация измерений в программе SCADA

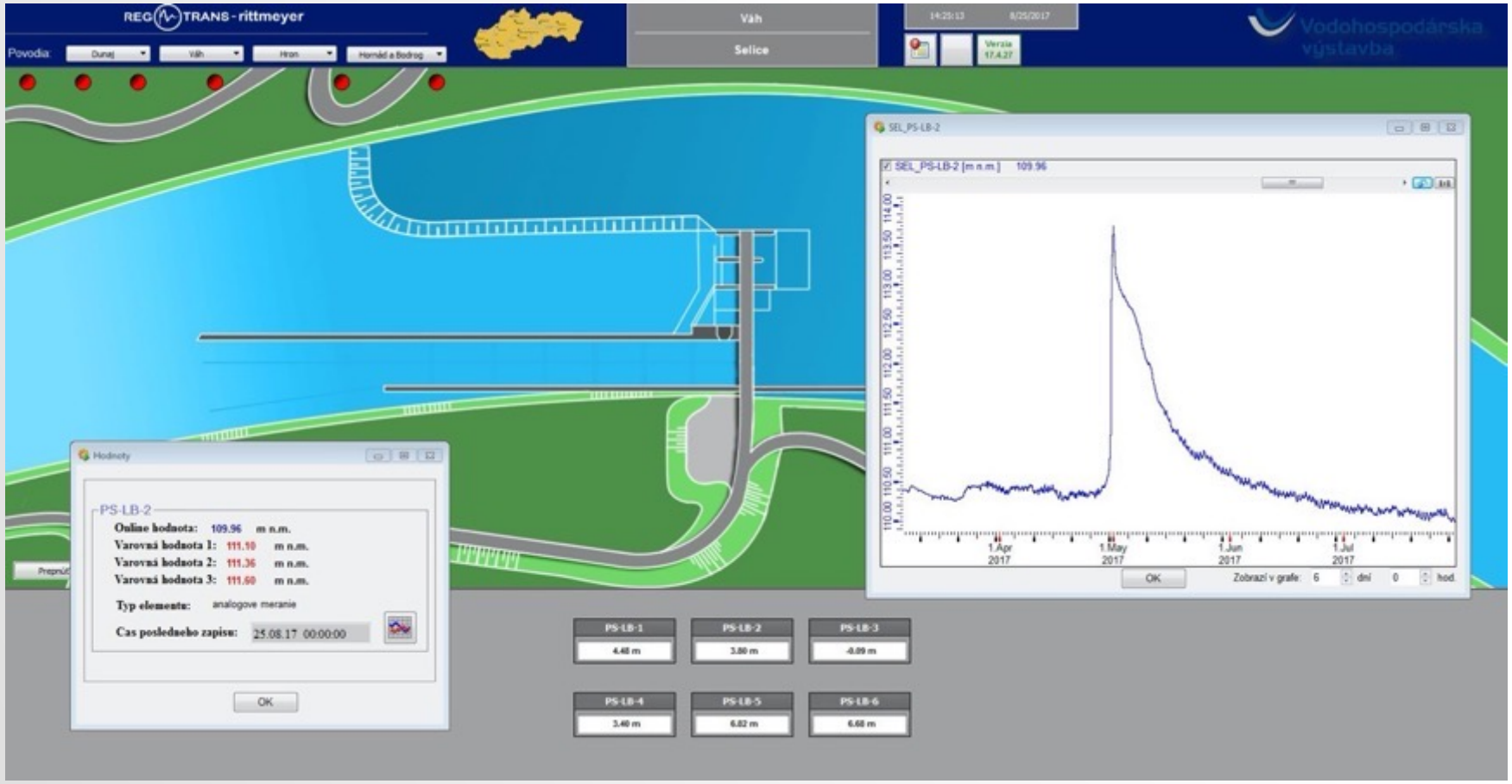
Dispatching workplace:

- the main surveillance staff SCADA access
- 3 levels of limit values
- email and SMS notifications

Место работы диспетчеров:

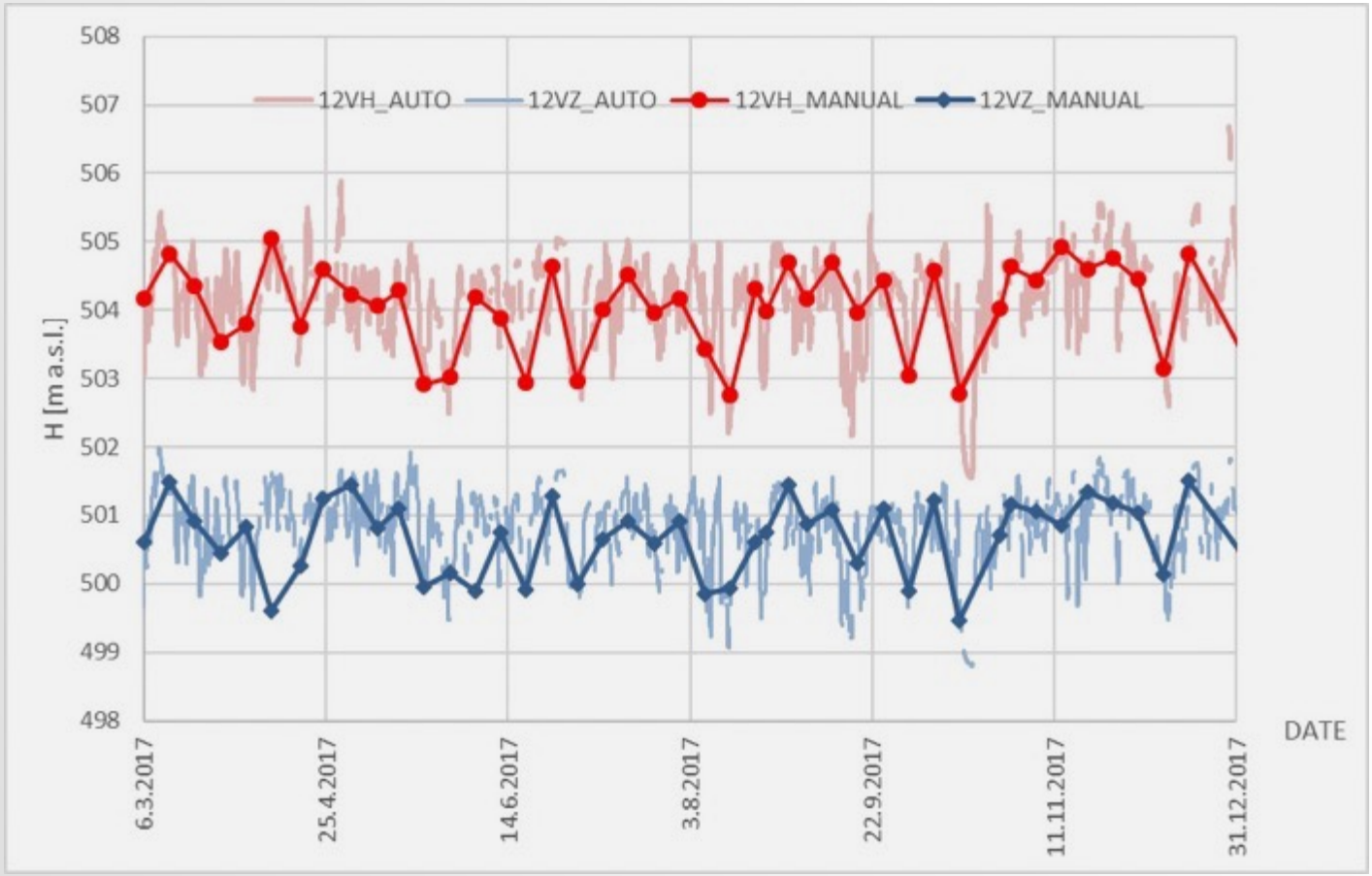
- SCADA – доступ у главного персонала наблюдения
- 3 уровня предельных значений
- e-mail и SMS уведомления

VISUALIZATION OF MEASUREMENTS IN SCADA SOFTWARE
Визуализация измерений в программе SCADA



BENEFITS FROM AUTOMATION – FLOOD DISCHARGES
Преимущества автоматизированных измерений – ПАВОДКОВЫЕ РАСХОДЫ

BENEFITS FROM AUTOMATION – FAST-CHANGING VALUES
Преимущества автоматизированных измерений – БЫСТРО МЕНЯЮЩИЕСЯ ЗНАЧЕНИЯ



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

СПАСИБО ВАМ ЗА ВНИМАНИЕ