

**M4: Historické konštrukcie a stavebné časti  
– poruchy, diagnostika, opravy a obnova**

**Sanácia vlhkosti a mikroklíma (vetracie a vykurovacie systémy)**

**DIAGNOSTIKA VLHKOSTI V HISTORICKÝCH OBJEKTOCH**

Ing. Marian Hajtmaník, autorizovaný stavebný inžinier SKSI, SANFIX s. r. o.  
13. marec 2026, Academia Istropolitana Nova, Svätý Jur



# DIAGNOSTIKA STAVIEB

## **Stavebno-historický prieskum:**

Zisťovanie existujúcej dokumentácie, archív.

(Pamiatkový výskum, UHV, AHV, Reštaurátorský výskum, Statický posudok, Archeologický výskum, hydrogeologický prieskum, zameranie objektu).

## **Stavebno-technický prieskum:**

Prieskum porúch spôsobených vlhkosťou.

Určenie materiálov, zloženia, kvality a stavu konštrukcií.

Stanovenie skladieb konštrukcií.

Stanovenie príčin vlhkosťného poškodenia.

Realizované opatrenia proti vlhkosti.



# VLHKOSTNÝ A SALINITNÝ PRIESKUM

Nedeštruktívne meranie vlhkosti

Odber vzoriek na stanovenie vlhkosti

Odber vzoriek na stanovenie obsahu vodorozpuštných solí  
(stanovenie obsahu síranov, dusičnanov a chloridov)

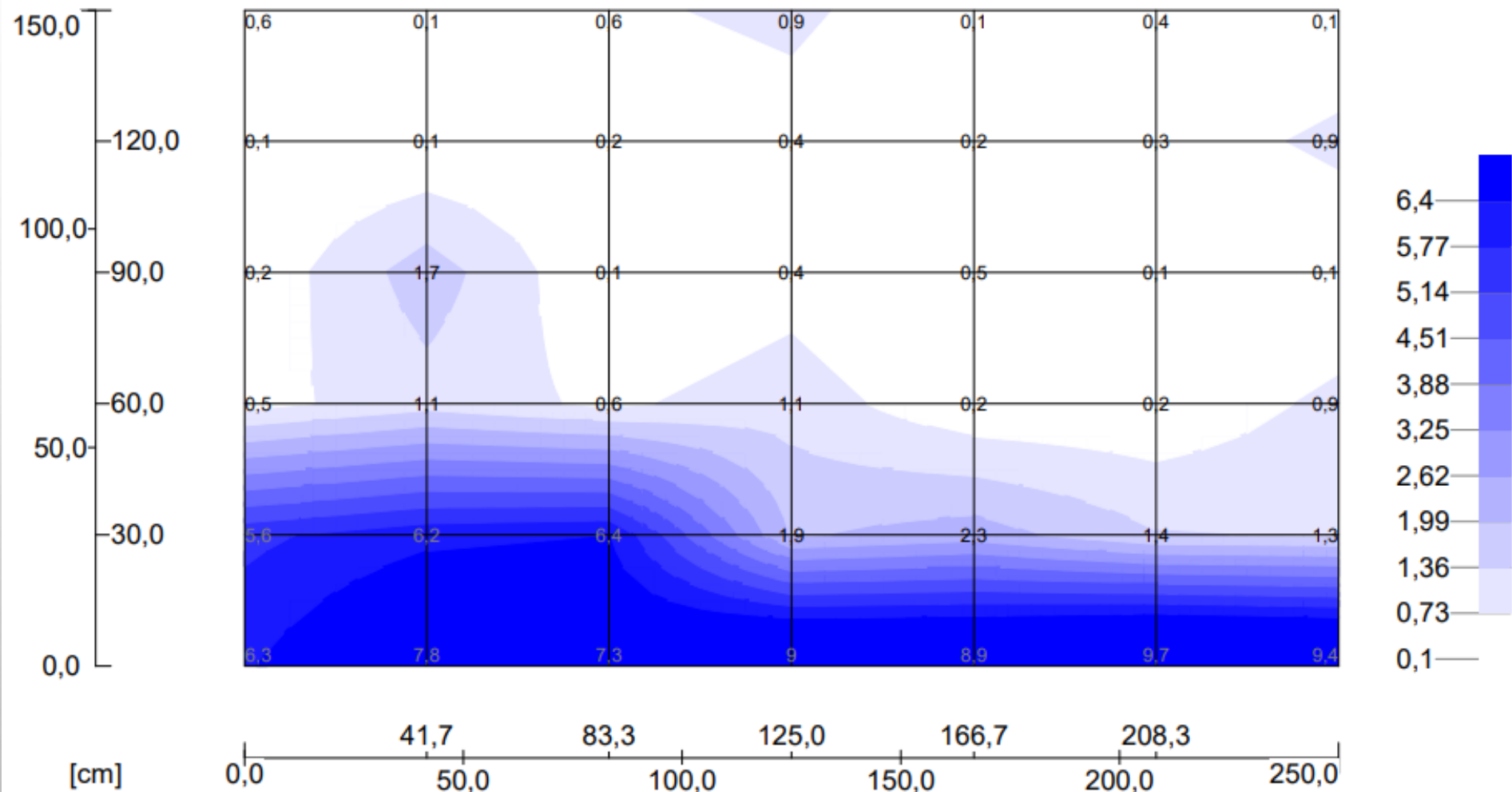
Stanovenie vnútorných podmienok budovy



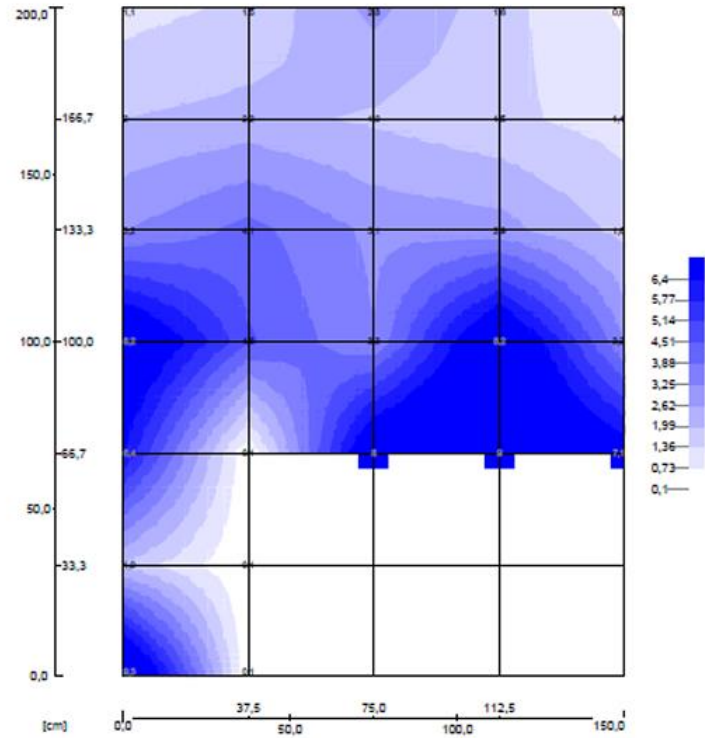
Elektromagnetické vlny - voda v materiáli absorbuje časť energie, obsah vlhkosti je stanovený na základe straty energie.

Odporové meranie – zmena vodivosti, merného odporu obsahom vlhkosti.

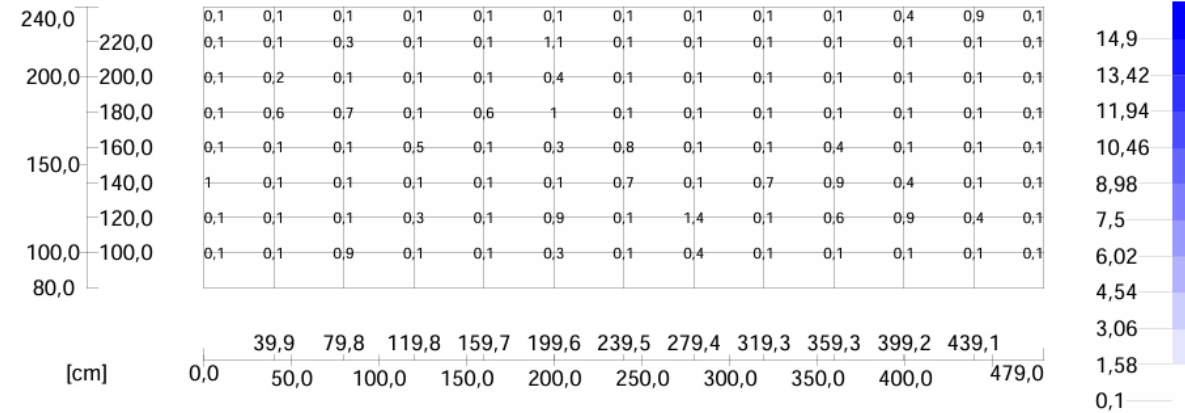
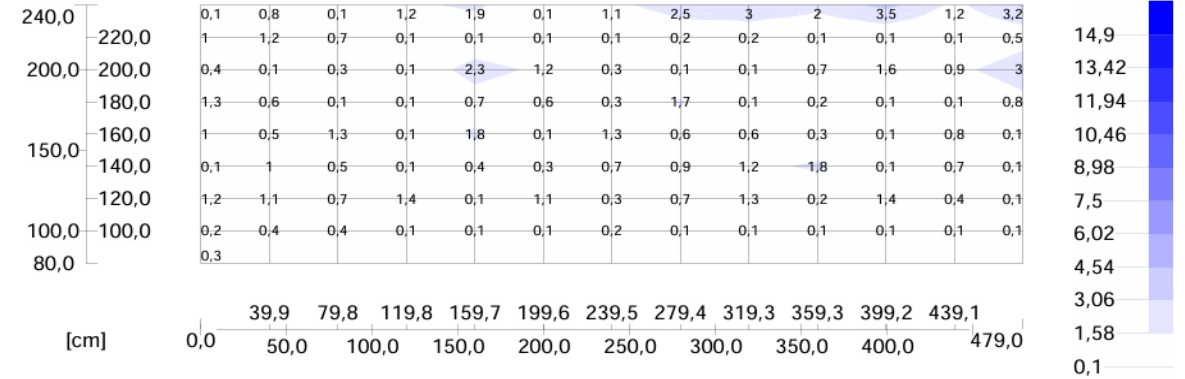
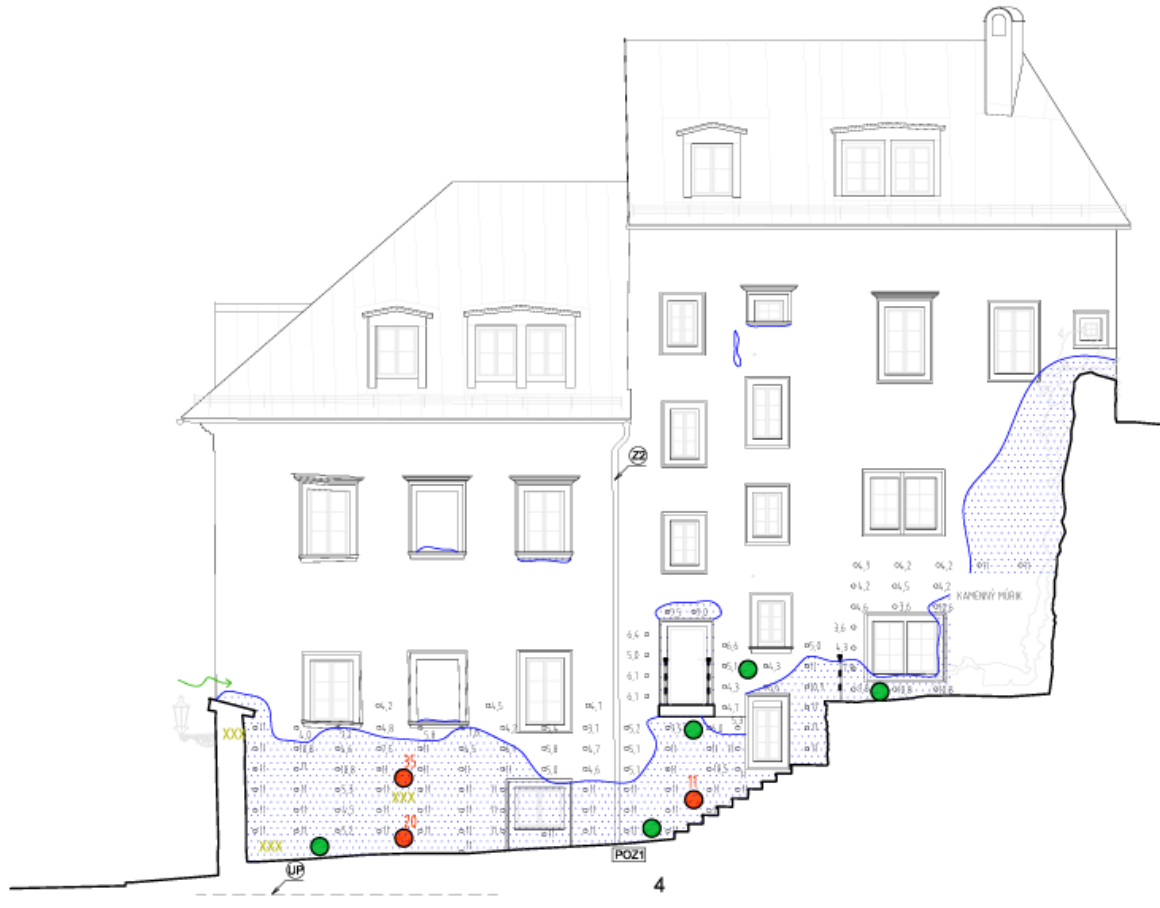
# NEDEŠTRUKTÍVNE MERANIE VLHKOSTI



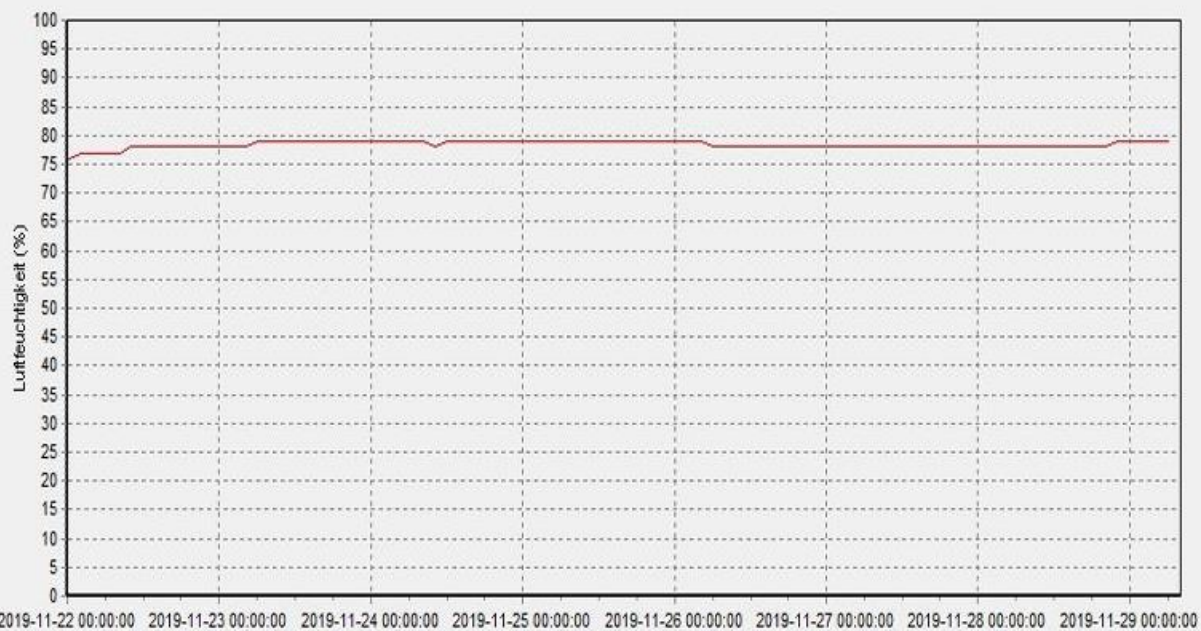
# NEDEŠTRUKTÍVNE MERANIE VLHKOSTI



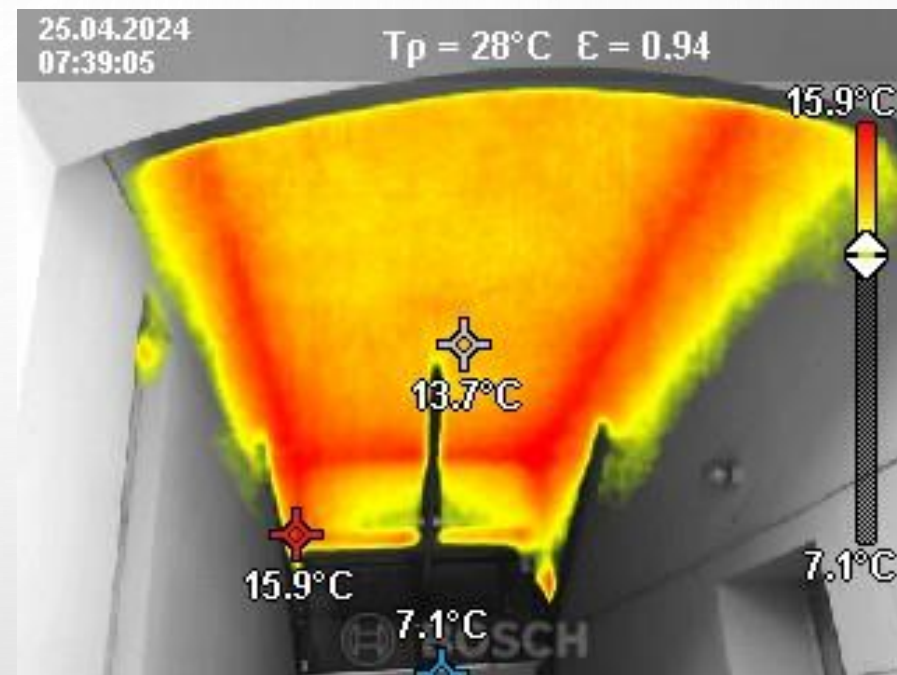
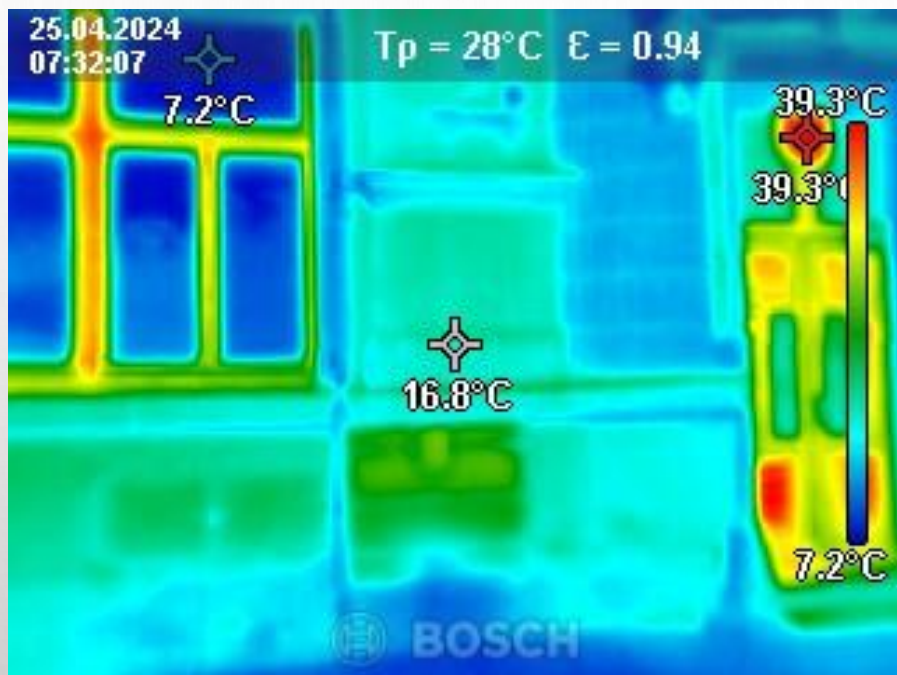
# NEDEŠTRUKTÍVNE MERANIE VLHKOSTI



# STANOVENIE VNÚTORNÝCH PODMIENOK



# TERMOVÍZIA



## OBHLIADKA OBJEKTU



ZISŤOVANIE MIESTNYCH PÓMEROV

## OBHLIADKA OBJEKTU



VPLYV EXTERIÉRU NA KONŠTRUKČIE V INTERIÉRI

## OBHLIADKA OBJEKTU



FUNKČNOSŤ ODVEDENIA DAŽĐOVEJ VODY

## OBHLIADKA OBJEKTU



## OBHLIADKA OBJEKTU



## OBHLIADKA OBJEKTU



## OBHLIADKA OBJEKTU

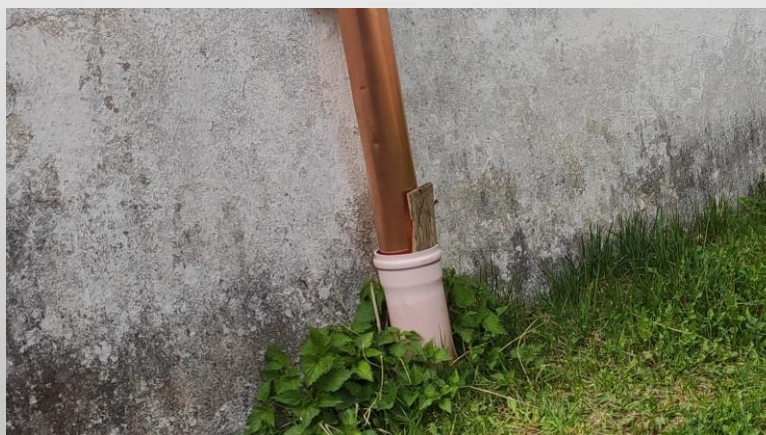


Dážď 15 min.



Intenzívny dážď.

## OBHLIADKA OBJEKTU



## OBHLIADKA OBJEKTU



Overenie funkčnosti existujúceho odvedenia dažďovej vody.

## PRIESKUM OBJEKTU



Priesaky vody po daždi.

# PRIESKUM OBJEKTU



Monitoring dažďovej kanalizácie.

## OBHLIADKA OBJEKTU



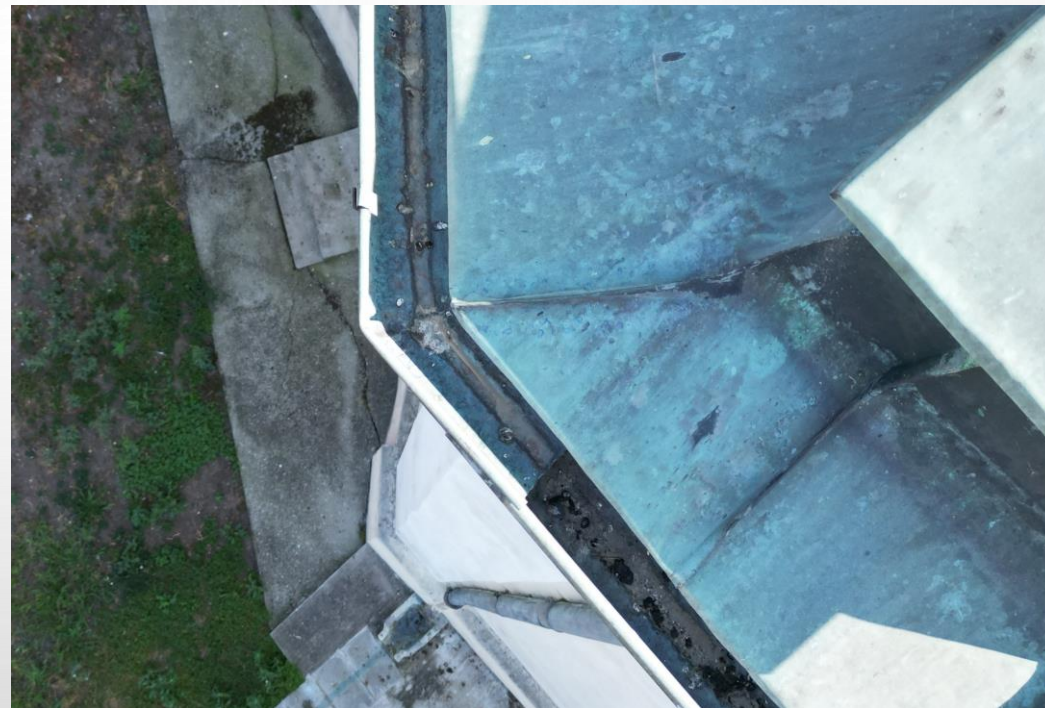
Overenie funkčnosti existujúceho odvedenia dažďovej vody.

## PRIESKUM OBJEKTU



Overenie funkčnosti existujúceho odvedenia dažďovej vody.

## OBHLIADKA OBJEKTU



Fotodokumentácia, spodná úroveň objektu, strecha - dron.

# MONITORING



# MONITORING



Použitie nevhodných materiálov pri obnove, poruchy.

## SONDÁŽNE PRÁCE



Zisťovanie skutočného stavu.

## SONDÁŽNE PRÁCE - INTERIÉR



Zistenie skladieb stien, podláh.

## SONDÁŽNE PRÁCE - EXTERIÉR



Murivo pod úrovní terénu, soklové murivo.

## POŠKODENIE POVRCHOV



VIDITEĽNE POŠKODENÉ PLOCHY.

## POŠKODENIE POVRCHOV



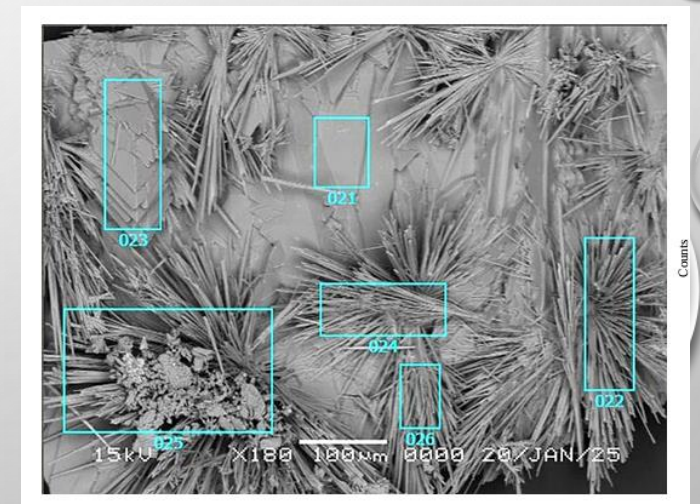
ODBER VZORIEK NA STANOVENIE SOLÍ, VÝKVETY.

# STANOVENIE OBSAHU VODOROZPUSTNÝCH SOLÍ

## Hodnotenie zaťaženia vodorozpustnými soľami:

Pri vyhodnocovaní celkového obsahu solí je rozhodujúca najvyššia hodnota zasolenia, nezávisle na tom, či sa jedná o chloridy, sírany alebo dusičnany. Je potrebné salinitne stabilizovať povrchy resp. realizovať skladby, ktorá budú schopné odolať degradačným účinkom solí.

Vyhodnotenie	Chloridy $\text{Cl}^-$	Dusičnany $\text{NO}_3^-$	Sírany $\text{SO}_4^{2-}$
Nízka záťaž	< 0,2	< 0,1	< 0,5
Stredná záťaž	0,2-0,5	0,1-0,3	0,5-1,5
Vysoká záťaž	> 0,50	> 0,30	> 1,50



# STANOVENIE VLHKOSTI

## Odber vzoriek na stanovenie vlhkosti:

Gravimetrická metóda – stanovenie vlhkosti vzorky po vysušení.

Karbidová metóda – na princípe rozkladu karbidu vápenatého za prítomnosti vody. Pri reakcii sa uvoľňuje plyn - acetylén, ktorý v uzavretej skúšobnej nádobe spôsobí zvýšenie tlaku, manometer, obsah vody [%].

### Hodnotenie vlhkosti:

A: Klasifikácia vlhkosti muriva podľa ČSN 73 0610

Stupeň vlhkosti	Vlhkosť muriva v % hmotnosti
Veľmi nízka	$w < 3$
Nízka	$3 \leq w < 5$
Zvýšená	$5 \leq w < 7,5$
Vysoká	$7,5 \leq w < 10$
Veľmi vysoká	$w > 10$

# STANOVENIE PRÍČIN POŠKODENIA VLHKOSŤOU

## ZDROJE VLHKOSTI (EXTERIÉR)

Dažd'ová voda stekajúca po fasáde. Hnaný dážď.

Atmosferická voda z povrchov okolia (zvýšená nivelita okolitého terénu) a z podpovrchových vrstiev ( difúzne uzavreté kontaktné betónové plochy) .

Pôsobenie kapilárne vzliňajúcej vlhkosti.

Biologická a chemická korózia.

Odstrekujúca voda.

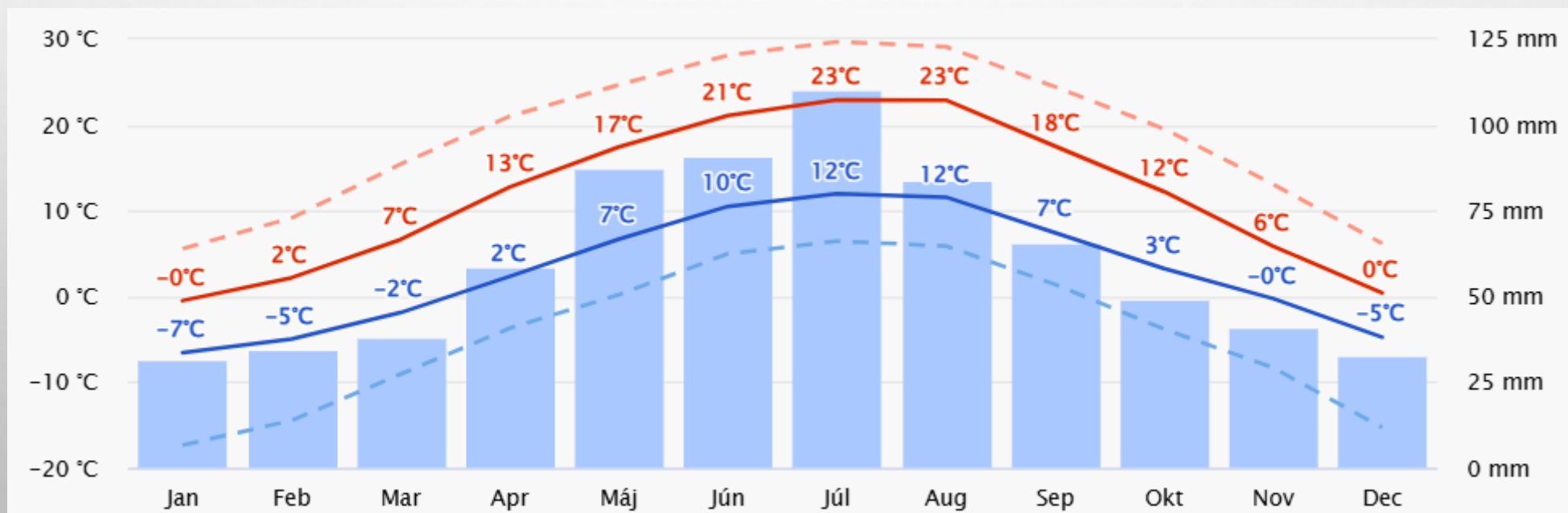
Zemná vlhkosť.

# VLHKOSTNÉ ZAŽIENIE



# VLHKOSTNÉ ZAŽIENIE

Dažd'ová kvapka dopadá na zem rýchlosťou cca 4-10 m.s<sup>-1</sup>, veľkosť kvapky cca 0,5-8 mm.  
Slabý dážď (do 1 mm/h), mierny (do 5 mm/h), silný (do 10 mm/h), veľmi silný (do 15 mm/h), lejak (do 23 mm/h), prietrž mračien (nad 58 mm/h).



# VLHKOSTNÉ ZAŽAŽENIE

Lejak (do 23 mm/h) – plocha fasády veže – západná strana 150m<sup>2</sup> – 20% - 690 l vody

- 50% - 345 l

- 50% - 172,5 l = 14 vedier



# VLHKOSTNÉ ZAŽIENIE



Úpravy okolia objektov

# VLHKOSTNÉ ZAŤAŽENIE

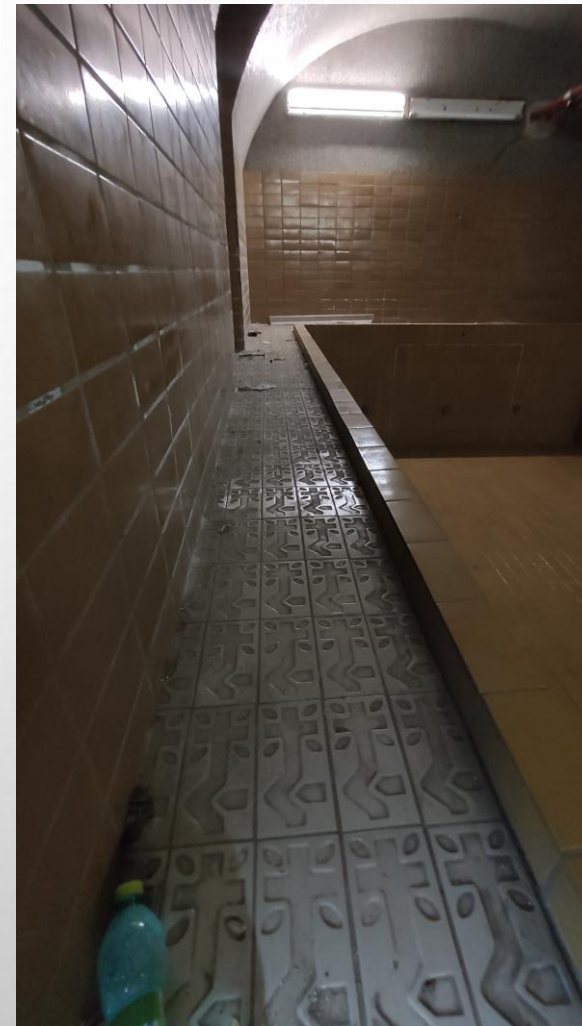


Situovanie objektov –kontaktný terén

## VLHKOSTNÉ ZAŤAŽENIE



Neznáme dôvody.

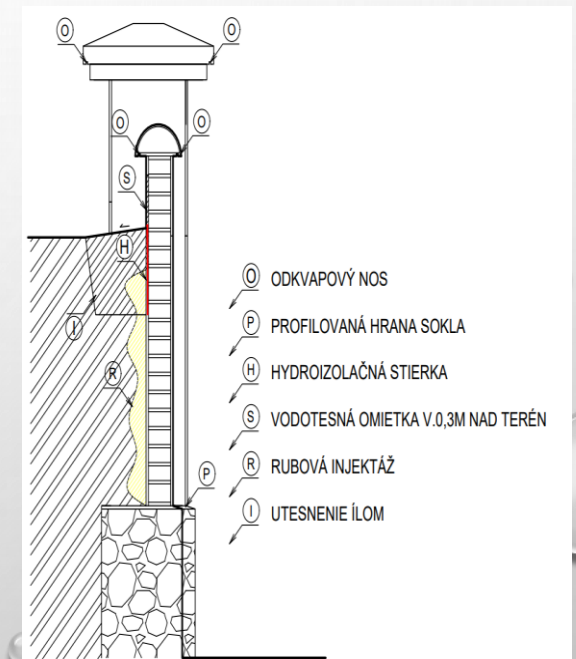


# VLHKOSTNÉ ZAŤAŽENIE



Nepredvídané situácie

# VLHKOSTNÉ ZAŤAŽENIE



Nivelita terénu

# VYHODNOTENIE ÚČINNOSTI SANAČNÝCH OPATRENÍ



**ĎAKUJEM ZA VAŠU POZORNOST**

