



**THERMO**  
S A N A C E

# HLAVNÍ SMĚRY ČINNOSTI



I. Posudková činnost a výzkum

II. Realizace – horkovzdušná sanace dřevěných konstrukcí

[www.thermosanace.cz](http://www.thermosanace.cz)



Likviduje vám dřevokazný hmyz střechu nad hlavou? Požírá tesařík nebo červotoč krov nad vašim domem nebo trámové stropy s dřevěným záklopem? Jste na správném místě.

ZAJISTÍME PRO VÁS		PROVÁDÍME		VÝZKUM A VÝVOJ	
	Průzkum		Tesařské práce		Mikroskopické analýzy
	Termosanaci		Chemickou ochranu		Metodické pracoviště
	RTG detekci		Akustickou detekci		Poradenská činnost
	Konference a semináře				

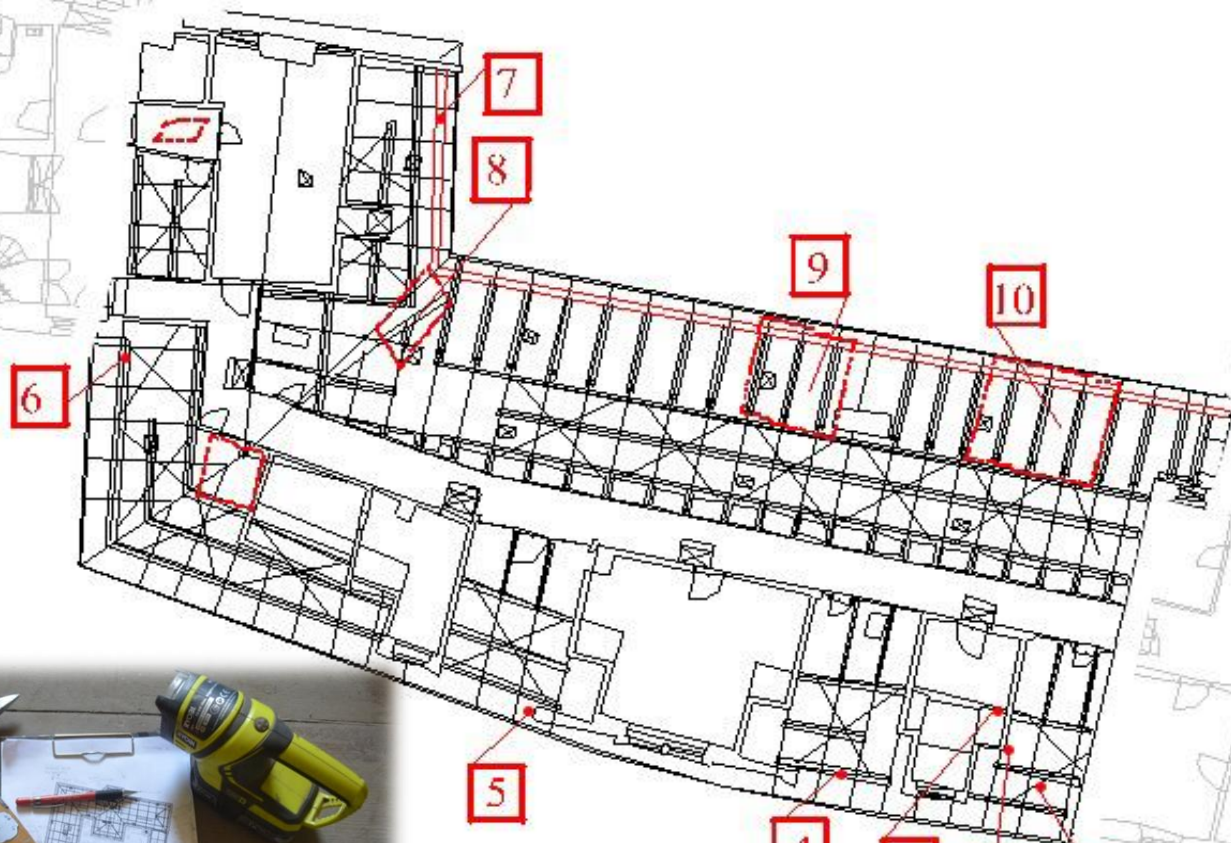
## Aktuality





# Posudková činnost

## III. Jižní část krovové konstrukce

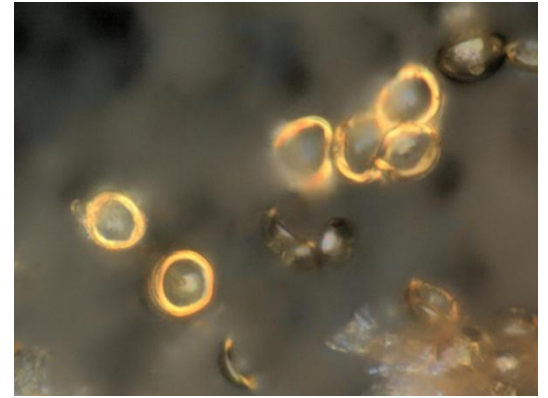
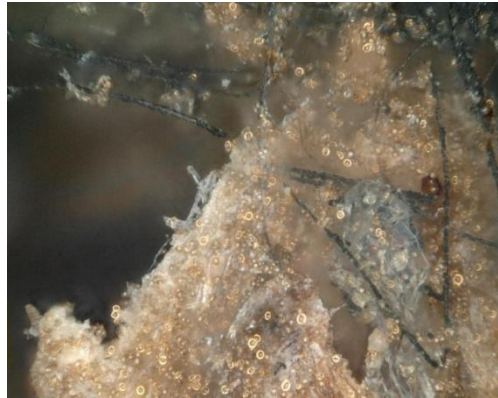


---

Nemovitě kulturní památky

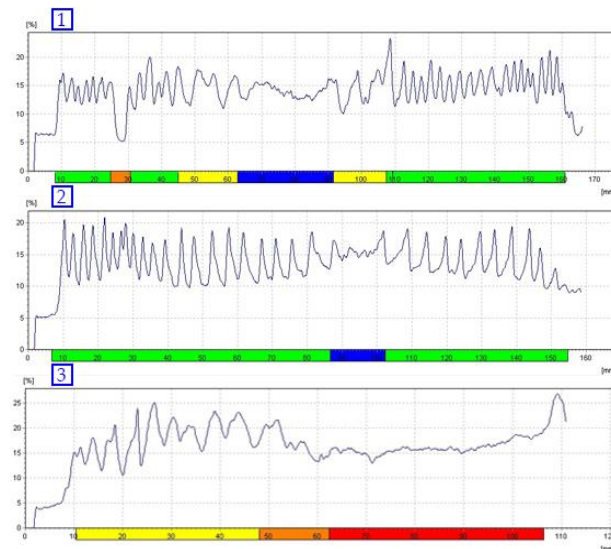
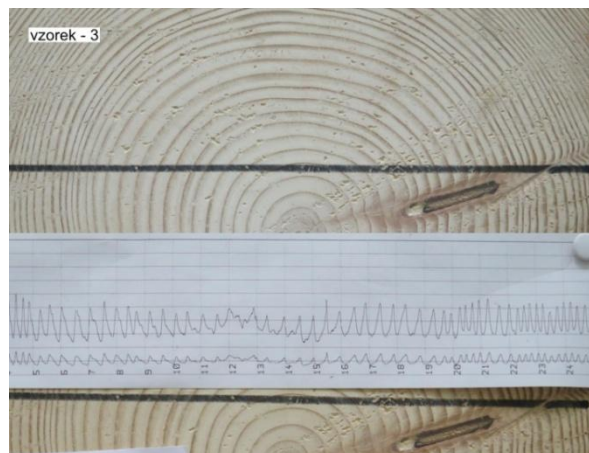
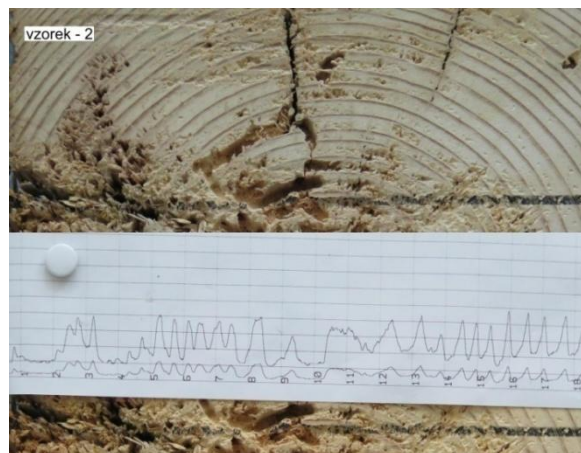








# DIAGNOSTIKA – SEMIDESTRUKTIVNÍ METODY



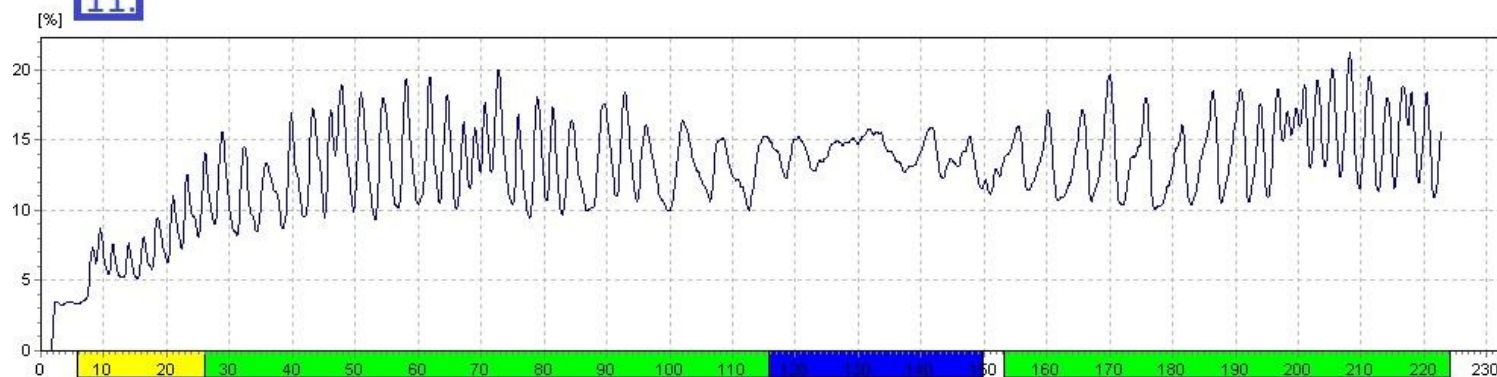


# Východní strana objektu



- ..... Bez degradace - "zdravé dřevo"
- ..... Mírné poškození části prvku
- ..... Poškození části prvku na hranici únosnosti
- ..... Prokazatelná degradace - za hranici únosnosti
- ..... Anatomický střed dřevěného prvku - "dřeň"

11.





# DIAGNOSTIKA - DIGITÁLNÍ MIKROSKOP KEYENCE VHX 5000



[www.ZamekNovyHrad.cz](http://www.ZamekNovyHrad.cz) / [www.ThermoSanace.eu](http://www.ThermoSanace.eu)

Průzkum napadení malovaných renesančních záklopových stropů dřevokazným hmyzem (11. 7. 2016)





DIAGNOSTIKA BIOTICKÉHO NAPADENÍ  
DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ HLAVNÍ  
BUDOVOY ZÁMKU

Pod Platany 2, Bystřice pod Hostýnem



Bystřice pod Hostýnem

768 61

ČERVEN 2017

PZ07/2017

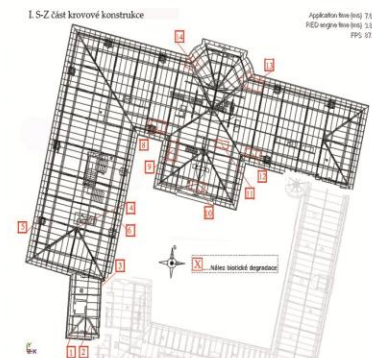


ÚKON: Posudková činnost

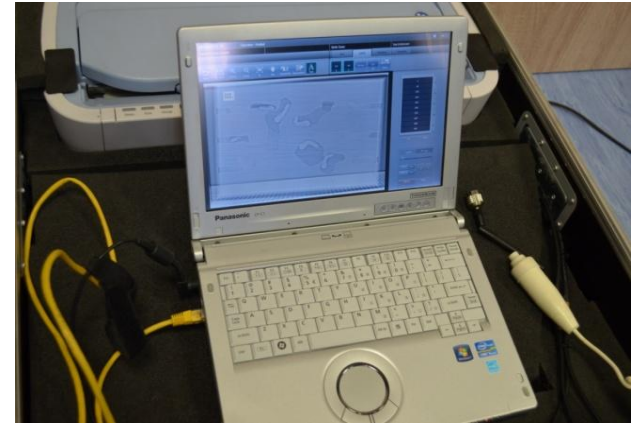
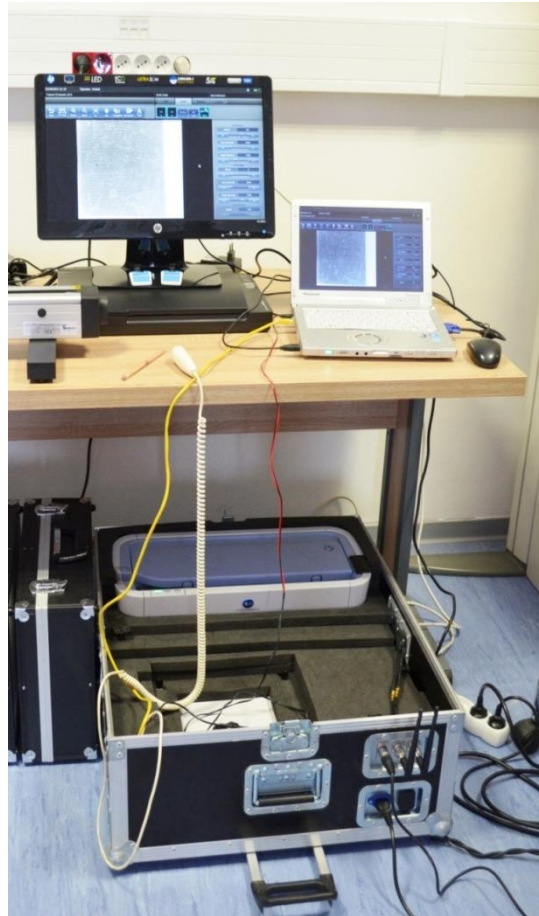
OBJEKT: Zámek Bystřice pod Hostýnem

DATUM PROVEDENÍ: 19. - 20. 6. 2017

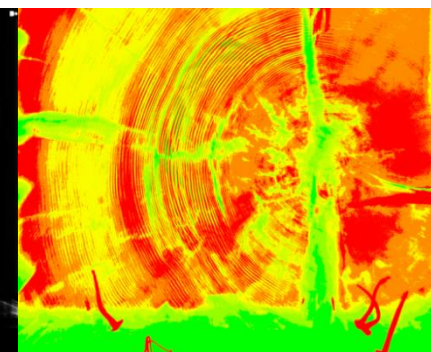
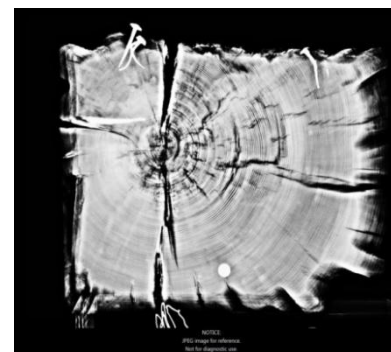
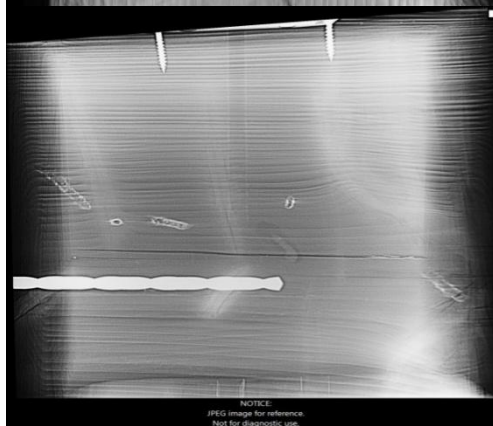
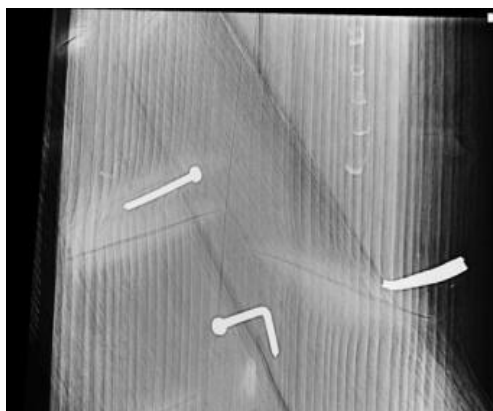
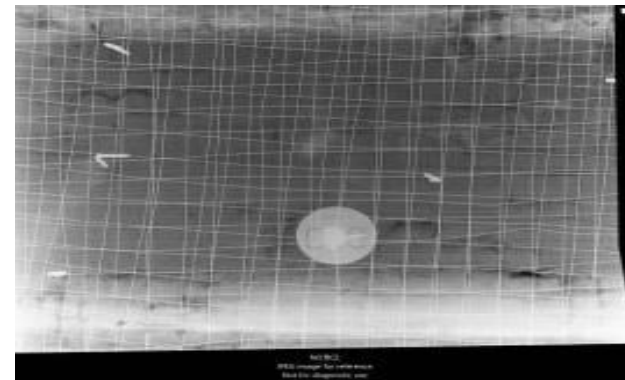
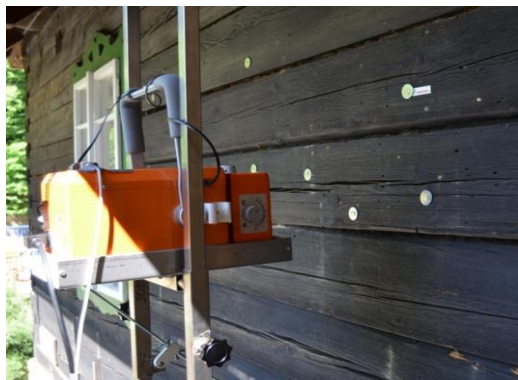
ADRESA: Pod platany 2,  
Bystřice pod Hostýnem



# DIAGNOSTIKA - RTG PŘÍSTROJ ECORAY HF 1040







Histogram:

green color = 0, 255, 0, ;	frequency = 234272 = 10.662783%
light green color = 150, 254, 0, ;	frequency = 133100 = 6.057985%
the lightest green color = 200, 253, 0, ;	frequency = 204335 = 9.300214%
yellow color = 250, 252, 0, ;	frequency = 527439 = 24.006144%
orange color = 254, 140, 0, ;	frequency = 698086 = 31.773064%
red color = 255, 0, 0, ;	frequency = 399868 = 18.199808%

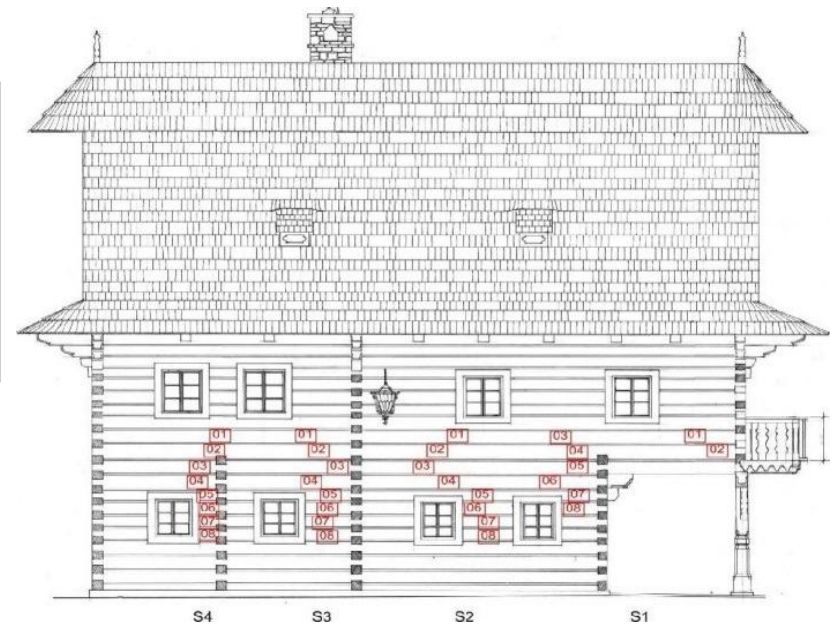
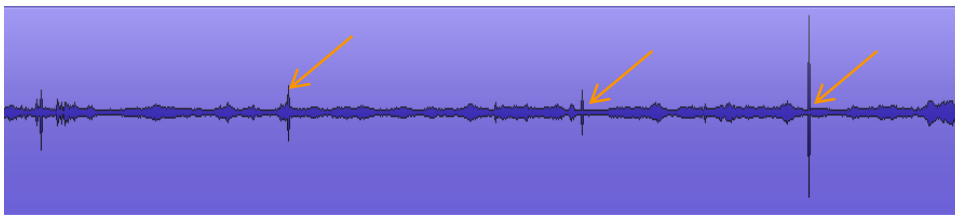
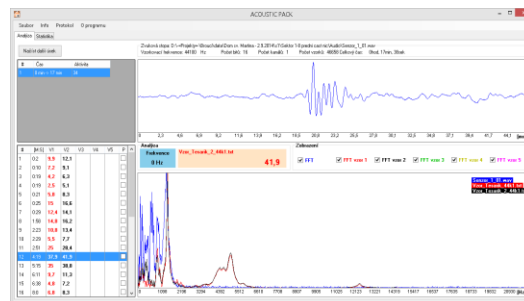
Total frequency= 2197100  
Image size= 1730x1270  
CRC sum is correct

## AKUSTICKÁ DETEKCE

Akustická detekce byla pracovníky Metodického pracoviště společnosti Thermo Sanace provedena ve dnech 27. – 28. 07. 2015. Cílem bylo ověřit míru aktivního napadení původního cenného roubení Rožnovské radnice kolonizovaného dřevokazným hmyzem. Biotické napadení bylo identifikováno převážně z čeledi Tesaříkovitých (*Cerambycidae*), lokálně s čeledi Červotočovitých (*Anobiidae*). Pomocí přístroje Acoustic Pack bylo možné snímat akustické emise vznikající aktivním požerem dřevní hmoty larvami dřevokazného hmyzu a stanovit míru poškození.









# Posudková činnost

A close-up photograph of a fossilized animal skull, likely a primate or early hominid, showing the jaw and teeth. The skull is dark brown and heavily textured, with some areas appearing lighter and more eroded. The teeth are prominent and sharp, with some showing signs of wear. The background is dark and out of focus.

---

Movité kulturní památky  
Vybrané posudky a analýzy

---

## DESKOVÉ MALBY A DŘEVĚNÉ ARTEFAKTY

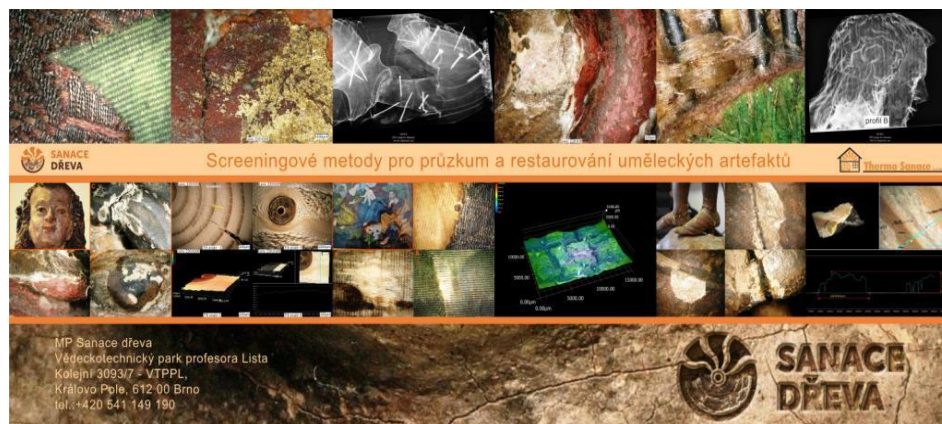
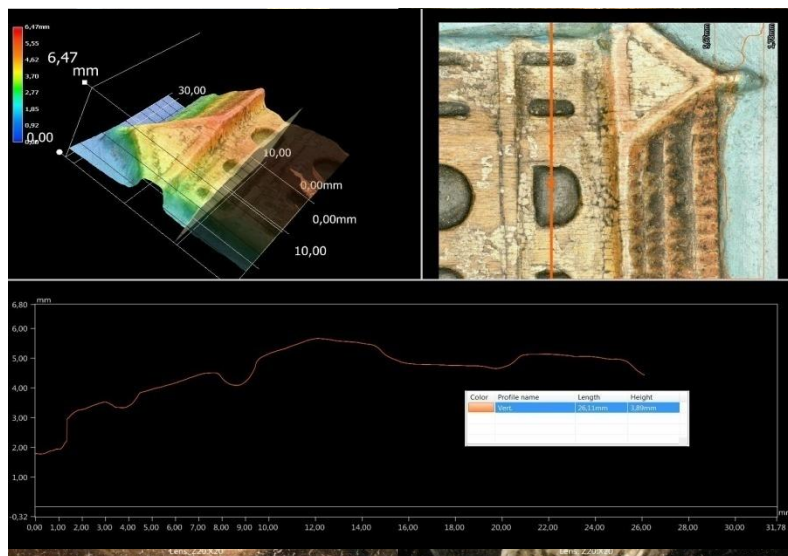
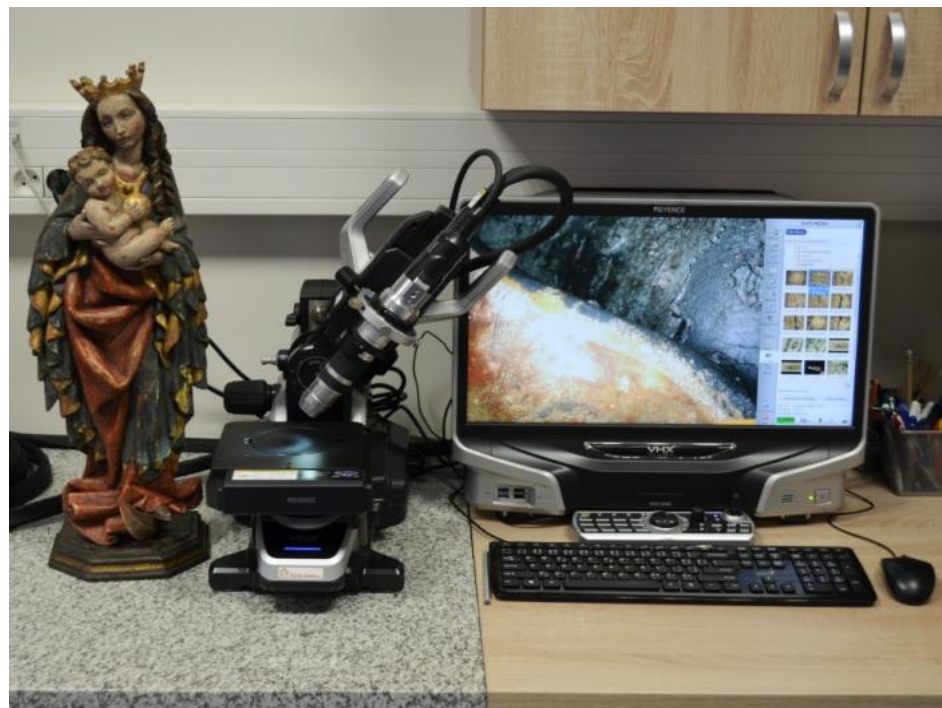
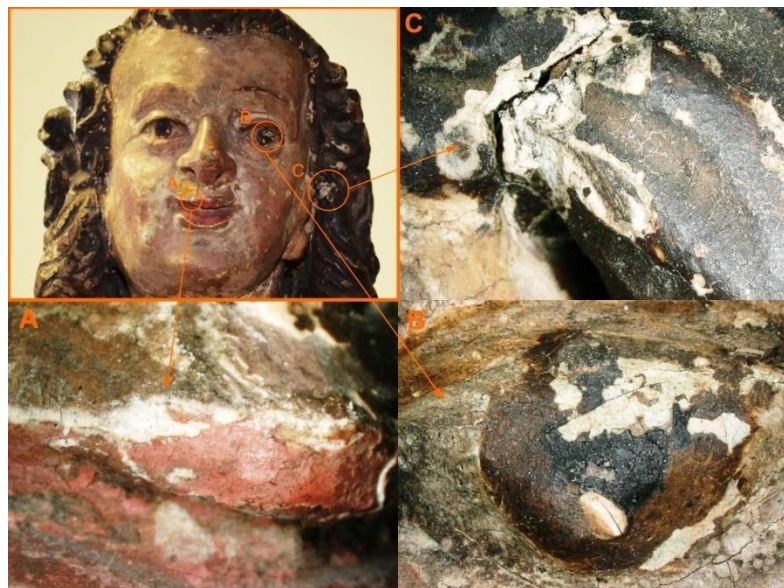
### DŘEVO JAKO ARTEFAKT

Digitální mikroskop VHX 5000 nachází uplatnění při analýzách děl umělecké povahy, jako jsou deskové malby, sochy apod., a to zejména při zkoumání povrchových úprav, přemaléb a rovněž jako digitální dokumentace před restaurátorskou prací. Obecně při analýzách potřebných pro průzkum a restaurování uměleckých artefaktů. Mimo umělecká díla nachází mikroskop uplatnění také při posudkové činnosti určující míru a rozsah poškození biotickými činiteli.





# DIAGNOSTIKA - DIGITÁLNÍ MIKROSKOP KEYENCE VHX 5000





---

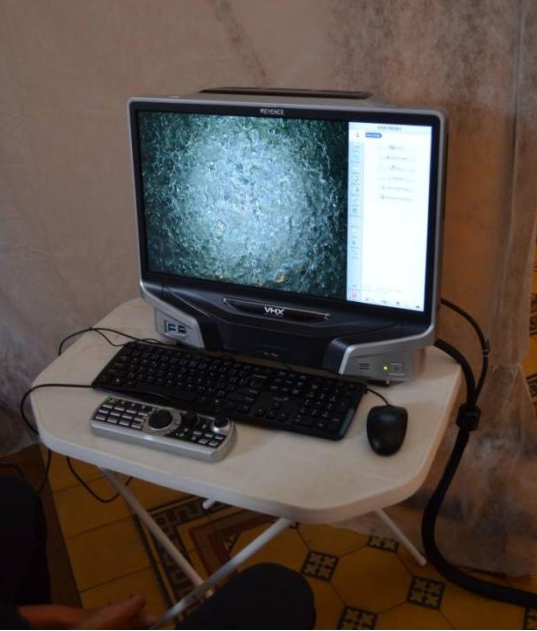
# OLTÁŘNÍ OBRAZ

## ANALÝZA OLEJOMALBY NA PLÁTNĚ V KOSTELE NALEZENÍ SVATÉHO KŘÍŽE

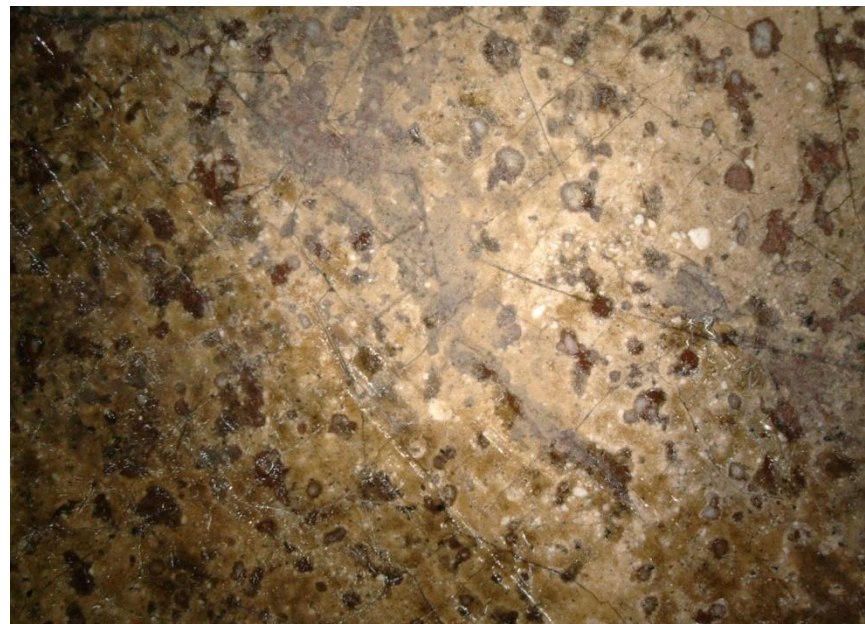
Barokní obraz německého malíře Joachima von Sandrarta z roku 1653/5 zachycuje výjev z legendy o svaté Heleně, která nechala na Golgotě hledat kříž, na němž byl ukřižován Ježíš Kristus. Obraz patří bezesporu k nejvýznamnějším barokním oltářním malbám u nás. Společnost Thermo Sanace s.r.o. ve spolupráci s akad. mal. Igorem Fogašem z Moravské galerie v Brně, přispěla podstatnou měrou k analýze původních vrstev oltářního obrazu díky nasazení vyspělé technologie digitálního mikroskopu KEYENCE VHX-5000, který se osvědčil přímo v terénu při zkoumání obrazu a napomohl při procesu obnovy tohoto mimořádného uměleckého díla.







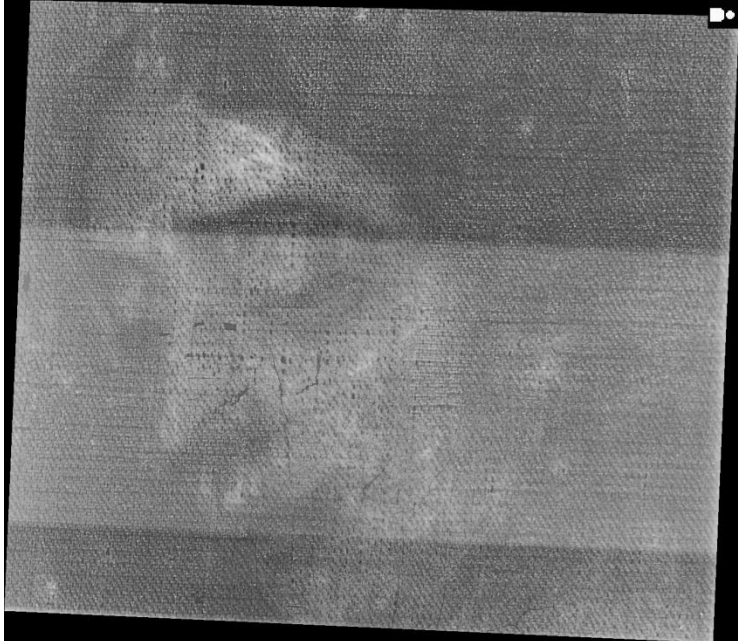




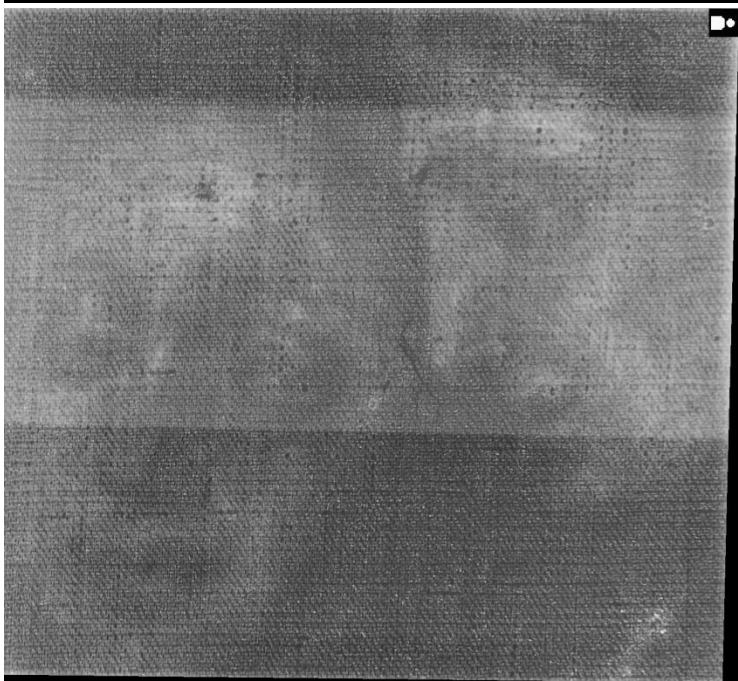




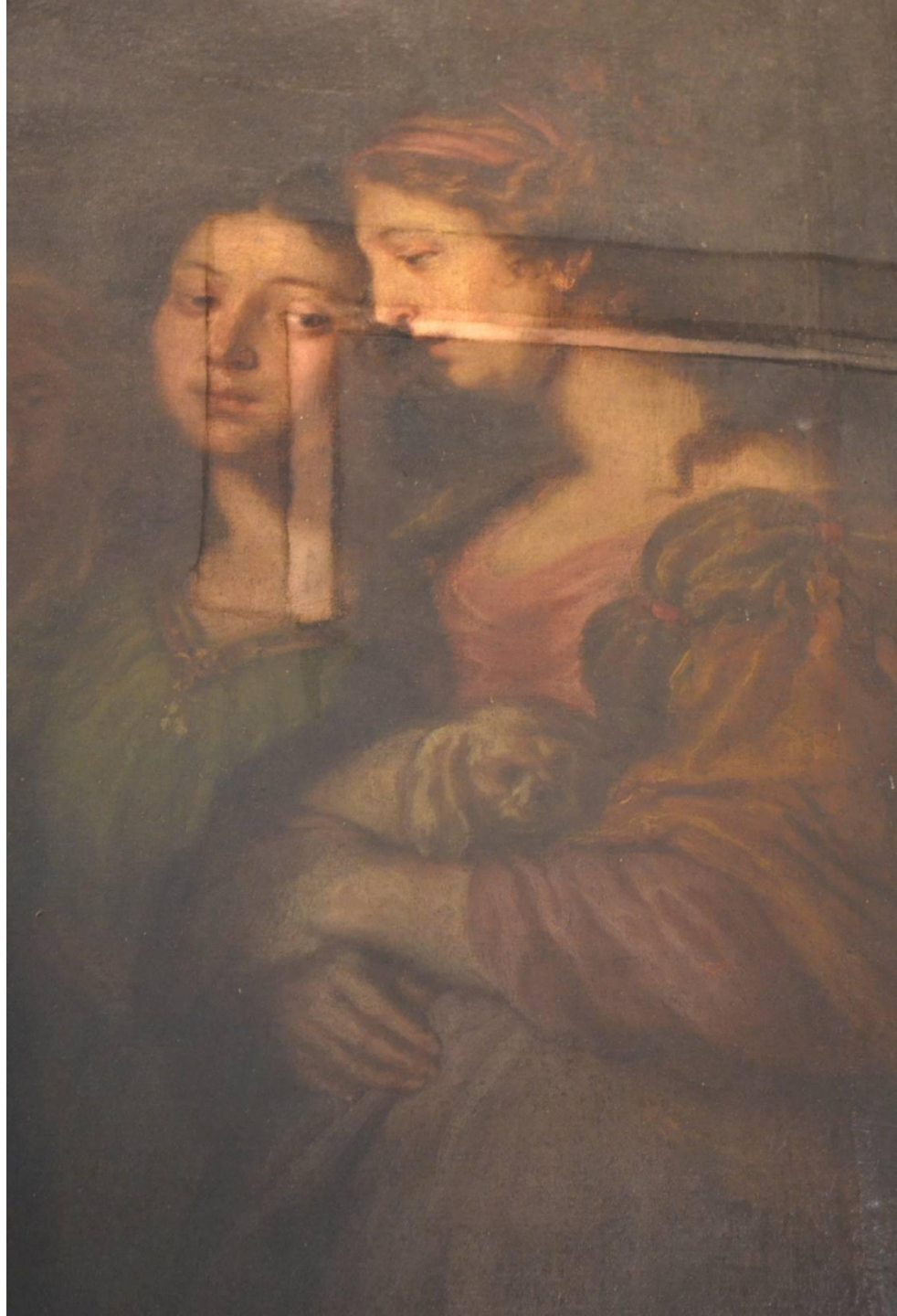




NOTICE:  
JPEG image for reference.  
Not for diagnostic use.

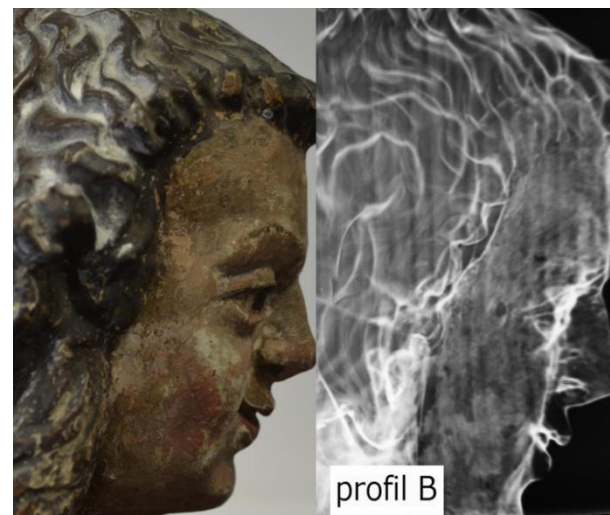
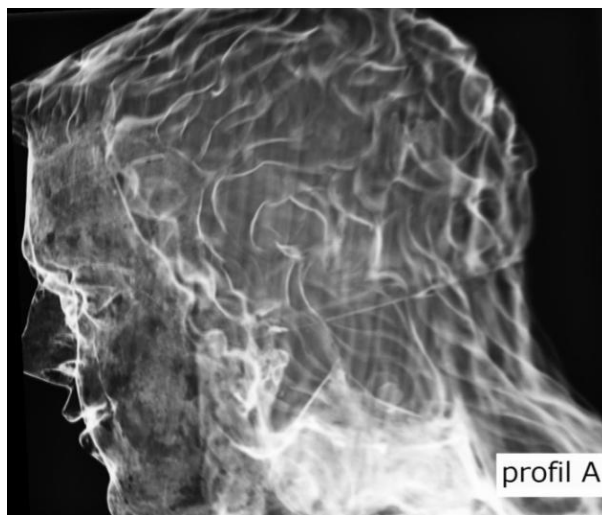
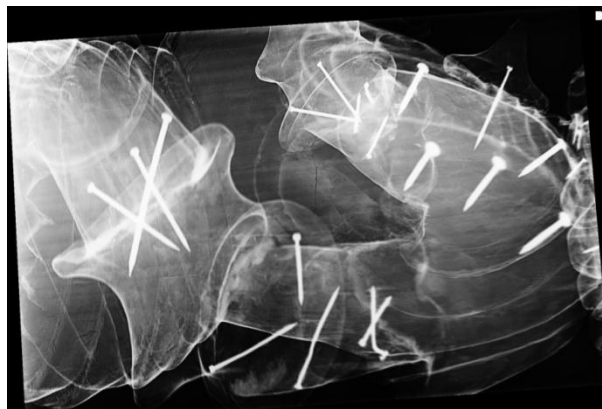
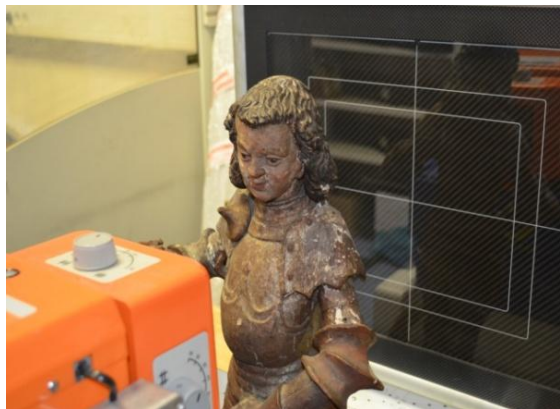


NOTICE:  
JPEG image for reference.  
Not for diagnostic use.





# DIAGNOSTIKA - RTG PŘÍSTROJ ECORAY HF 1040



# HORKOVZDUŠNÁ SANACE



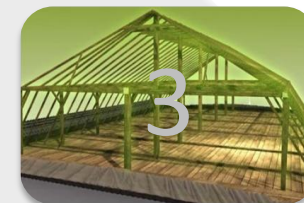
## TECHNOLOGIE

DIN 68 800 část 4  
Dřevěné prvky staveb je  
nutné ohřát na  
teplotu 55 °C po dobu 60 min.

Metoda byla poprvé použita v  
roce 1930 v Dánsku.



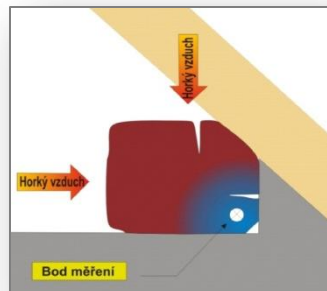
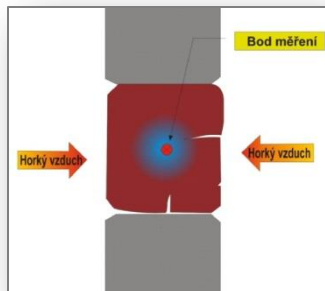
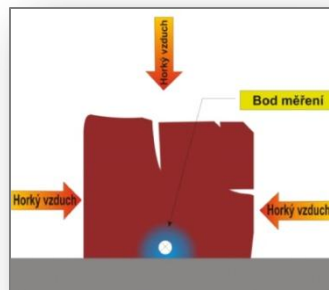
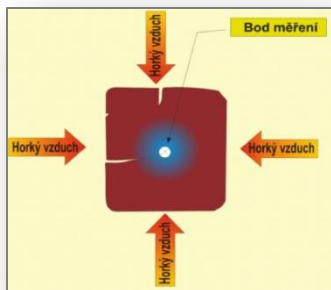
[www.thermosanace.cz](http://www.thermosanace.cz)





# POSTUP PRACÍ A TECHNIKA

- U prostoru do velikosti **200 m<sup>3</sup>** je vhodné stanovit **6 bodů** měření
- Pro každých dalších **200 m<sup>3</sup>** je nutné přidat min. další **2 body** měření



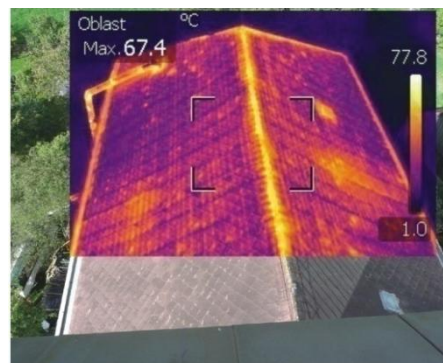
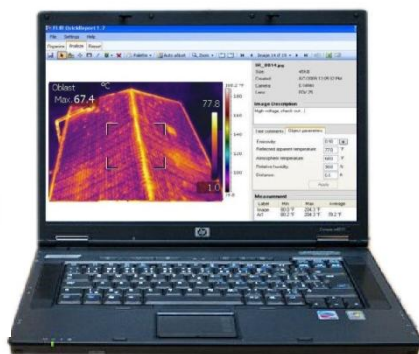
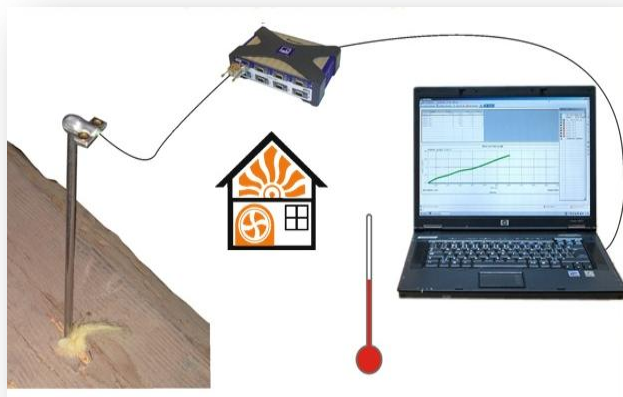
## Doba ohřevu je ovlivněna:

1. teplotou venkovního vzduchu,
2. velikostí sanovaného prostoru,
3. průřezem sanovaných dřevěných prvků.

## Monitorování teplot:

1. Termoelektrickými snímači
2. Termovizní kamerou

# TERMoeLEKTRICKÉ SNÍMAČE A TERMovIZNÍ KAMERA





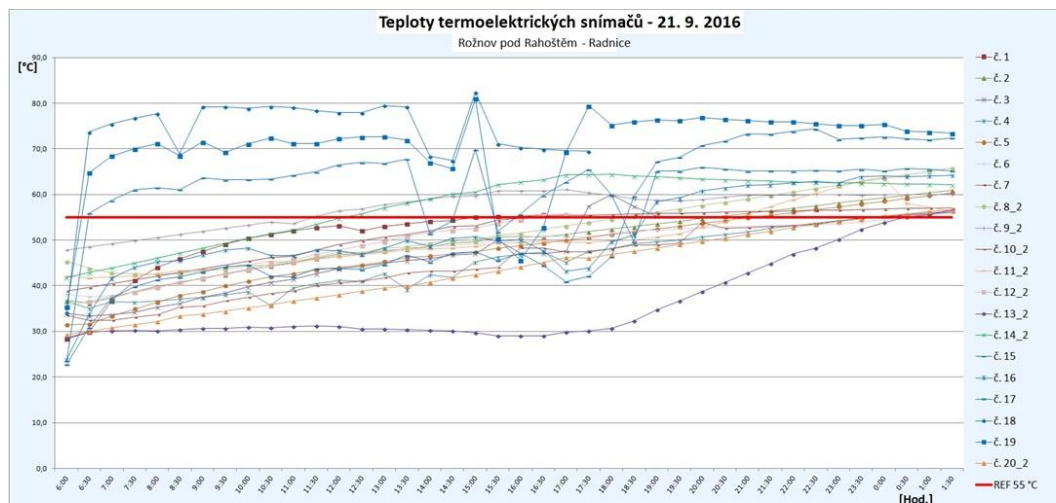
# ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY, VÝSTUPY – ZÁRUKA PRO INVESTORA



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA O PROVEDENÍ DÍLA  
TS06/2016

HORKOVZDUŠNÁ SANACE  
RADNICE - VMP ROŽNOV POD RADHOŠTĚM

ZÁŘÍ 2016



# Nemovitě kulturní památky a ostatní objekty



---

Vybrané úspěšné sanace  
2016 -2017



# REOUBENÉ OBJEKTY

## ROŽNOVSKÁ RADNICE VE VALŠSKÉM MUZEU V PŘÍRODĚ

Rožnovská radnice představuje unikátní roubenou poschodovou stavbu. Byla vystavěna roku 1770, původně stávala na rožnovském náměstí a do Dřevěného městečka byla instalována jako vůbec první objekt vznikajícího Valašského muzea v přírodě roku 1925. Horkovzdušná sanace byla provedena 19. 09. 2016 – celková doba ohřevu byla 29 hodin.

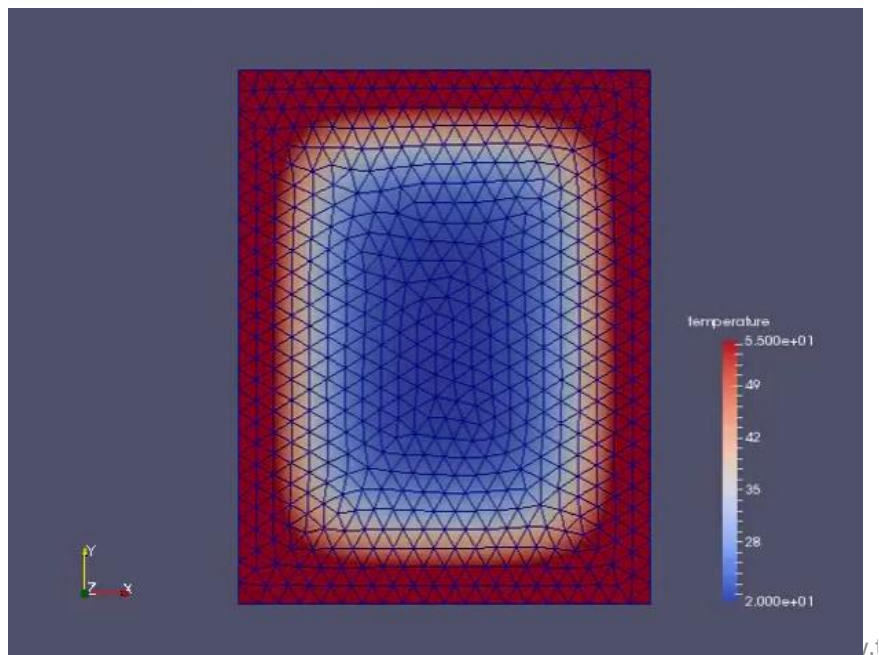
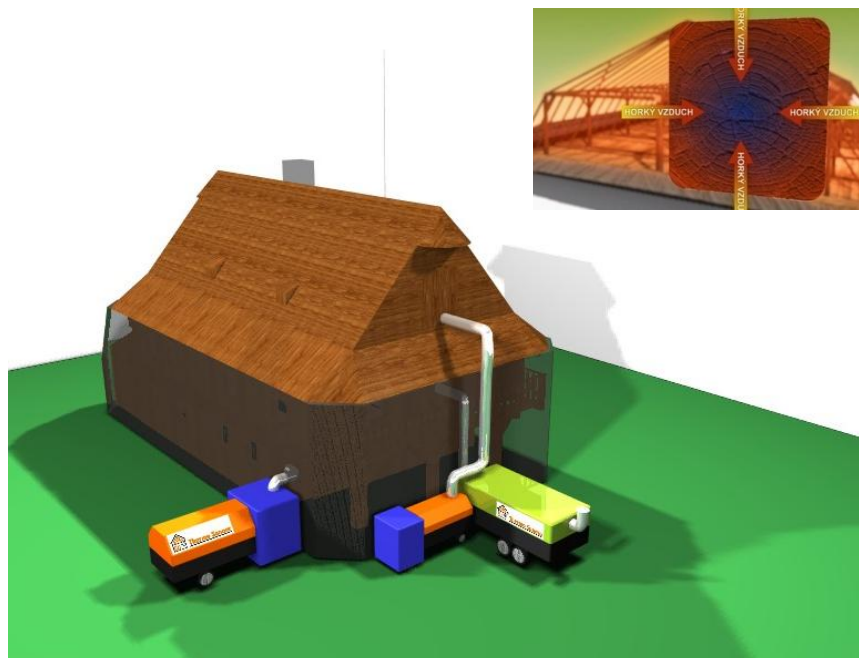






**Bochemit**  
CHRAŇIM DŘEVO



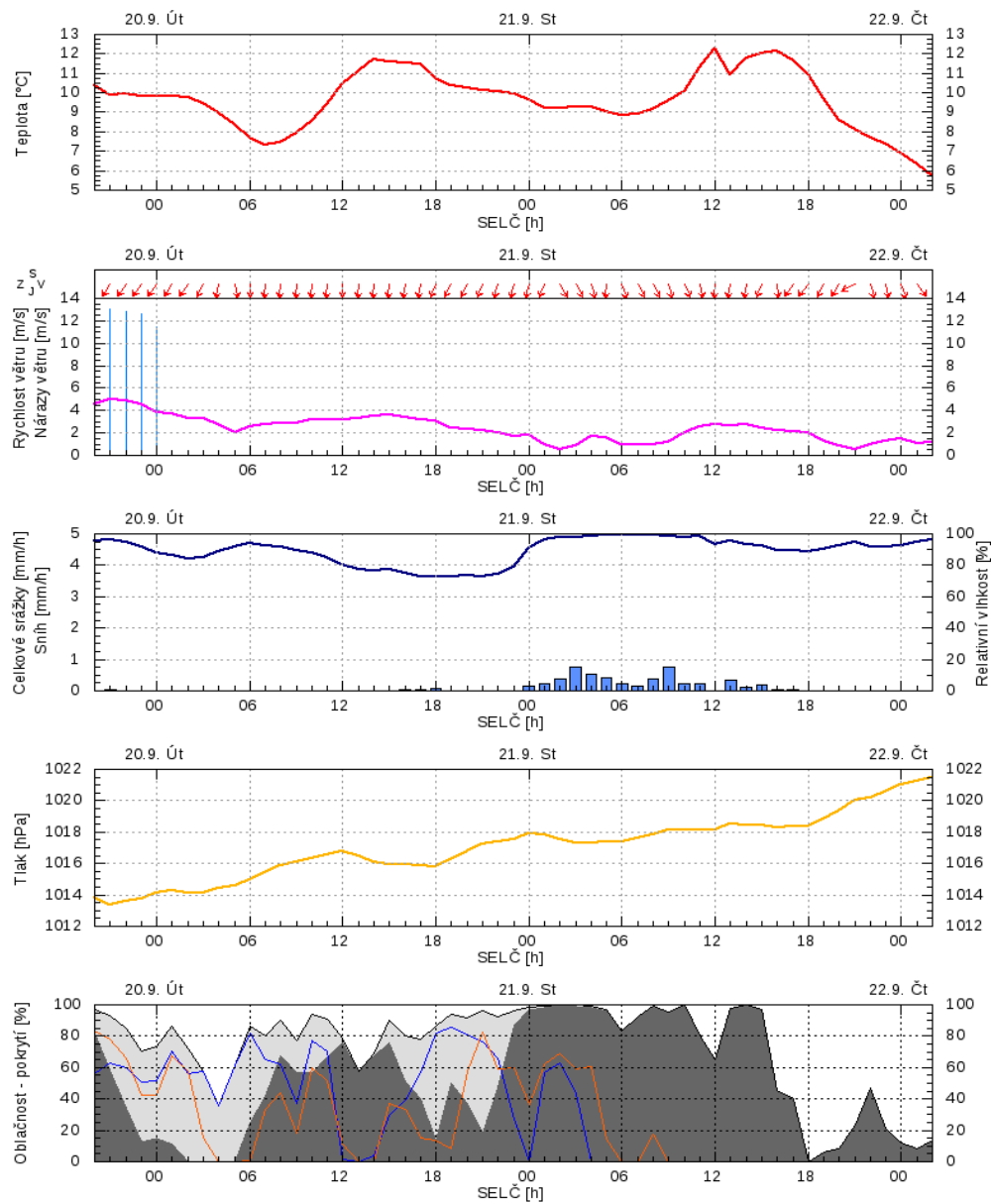


# Meteogram: Rožnov pod Radhoštěm (okr. Vsetín)

lat=49.460N lon=18.145E alt=379m

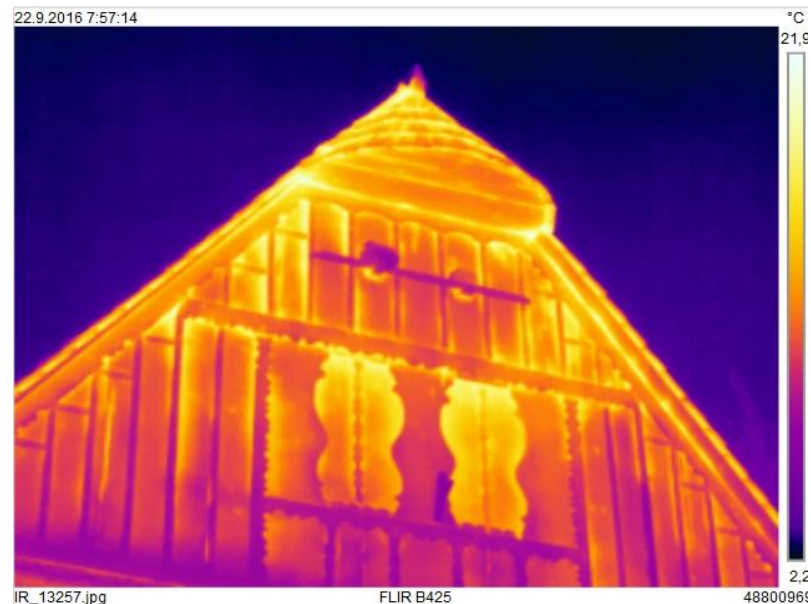
Předpověď z 19. 09. 2016 20 SELČ z 0.31 km vzdáleného uzlového bodu modelu alt\_model=377m

- Teplota 2m nad zemí [°C]
- Rychlost větru v 10 m nad zemí [m/s]
- Nárazy větru v 10 m nad zemí [m/s]
- Směr větru v 10 m nad zemí [°]
- Celkové srážky [mm/h]
- Sníh [mm/h]
- Relativní vlhkost ve 2 m nad zemí [%]
- Tlak přepočtený na hladinu moře [hPa]
- Celková oblačnost - pokrytí [%]
- Pokrytí vysokou oblačností [%]
- Pokrytí střední oblačností [%]
- Pokrytí nízkou oblačností [%]



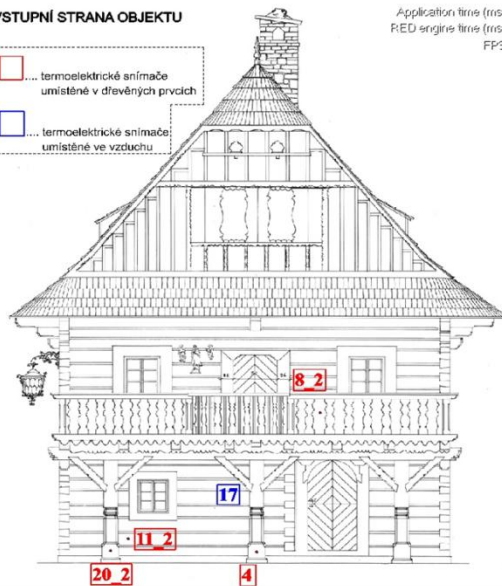






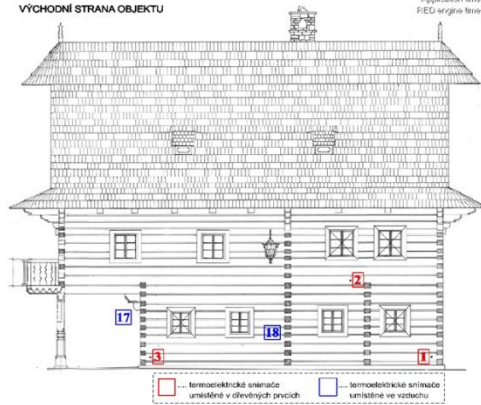
#### VSTUPNÍ STRANA OBJEKTU

- ... termoelektrické snímače umístěné v dřevěných prvcích
- ... termoelektrické snímače umístěné ve vzduchu



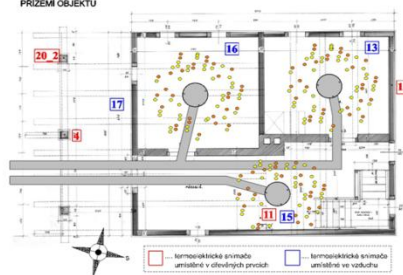
#### VÝCHOZNÍ STRANA OBJEKTU

Application time (ms) 46,9  
RED engine time (ms) 4,6  
FPS 19,4



#### PRÍZEMÍ OBJEKTU

Application time (ms) 15,3  
RED engine time (ms) 4,1  
FPS 40,0





---

## REOUBENÉ OBJEKTY

### Venkovský dům, Dolní Dvůr, Královéhradecký kraj

Sanovaný objekt se nachází na pozemku parc. č. st. 11 v kat. území Dolní Dvůr, obec Dolní Dvůr. Celý proces horkovzdušné sanace včetně všech přípravných a dokončovacích prací byl realizován v termínu od 08. 08. do 10. 08. 2017 a trval 15,5 hodiny.

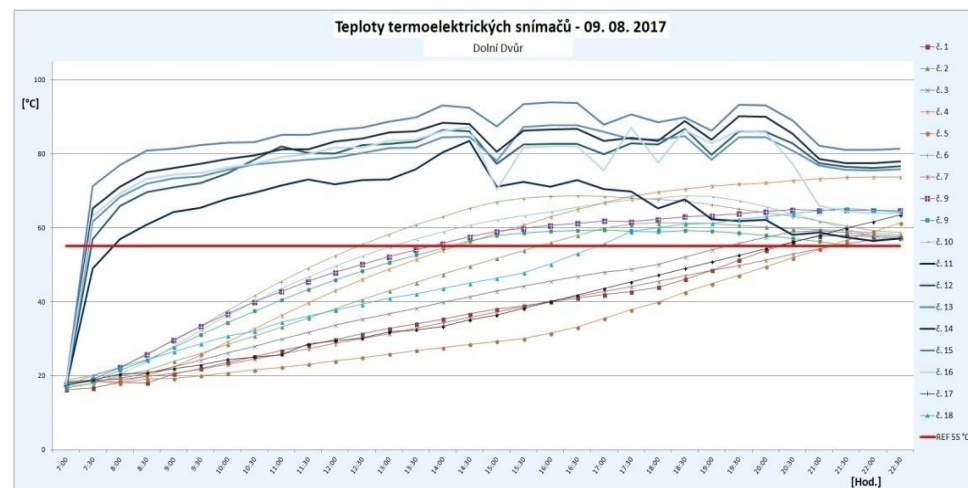
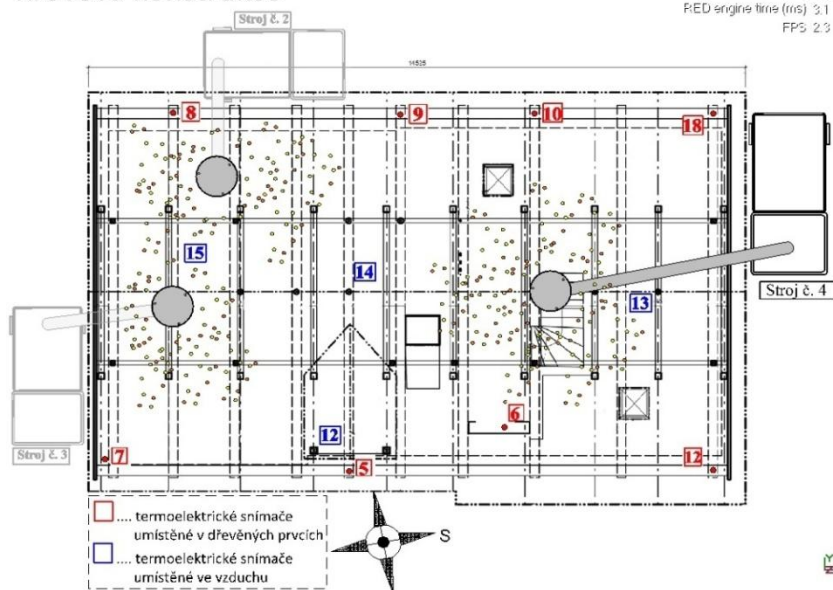






## Krovová konstrukce

Application time (ms) 437.6  
RED engine time (ms) 3.1  
FPS 23





---

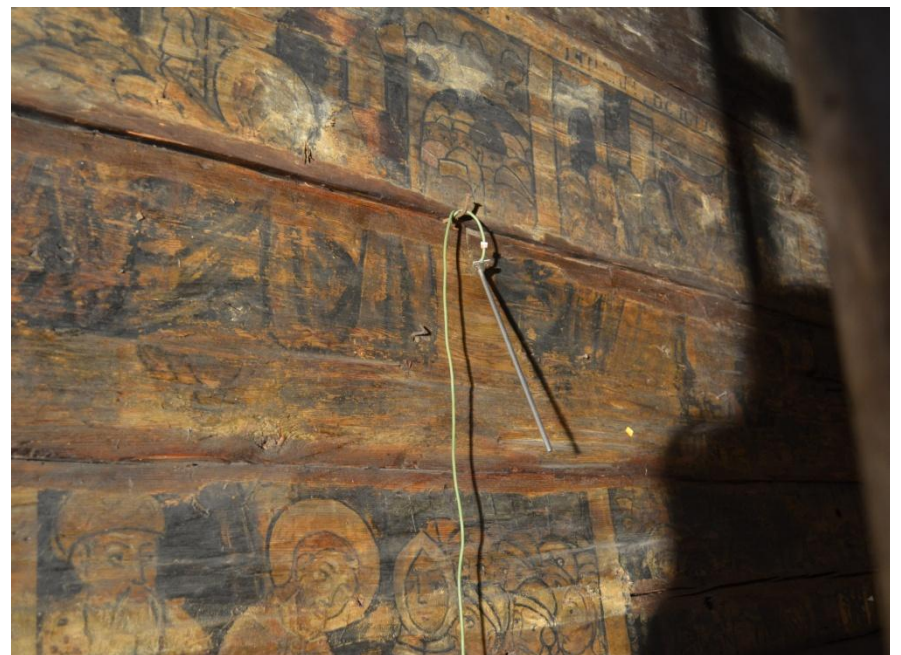
# KOSTELY

## DŘEVĚNÝ KOSTEL SV. MIKULÁŠE V HRADCI KRÁLOVÉ

Celodřevěný roubený pravoslavný kostel, postavený na přelomu 16. a 17. století na východním Slovensku a v roce 1935 přenesený do Jiráskových sadů v Hradci Králové. Proces horkovzdušné sanace včetně všech přípravných a dokončovacích prací byl realizován v termínu 24. 04. – 26. 04. 2017 v celkovém čase 16 hodin.

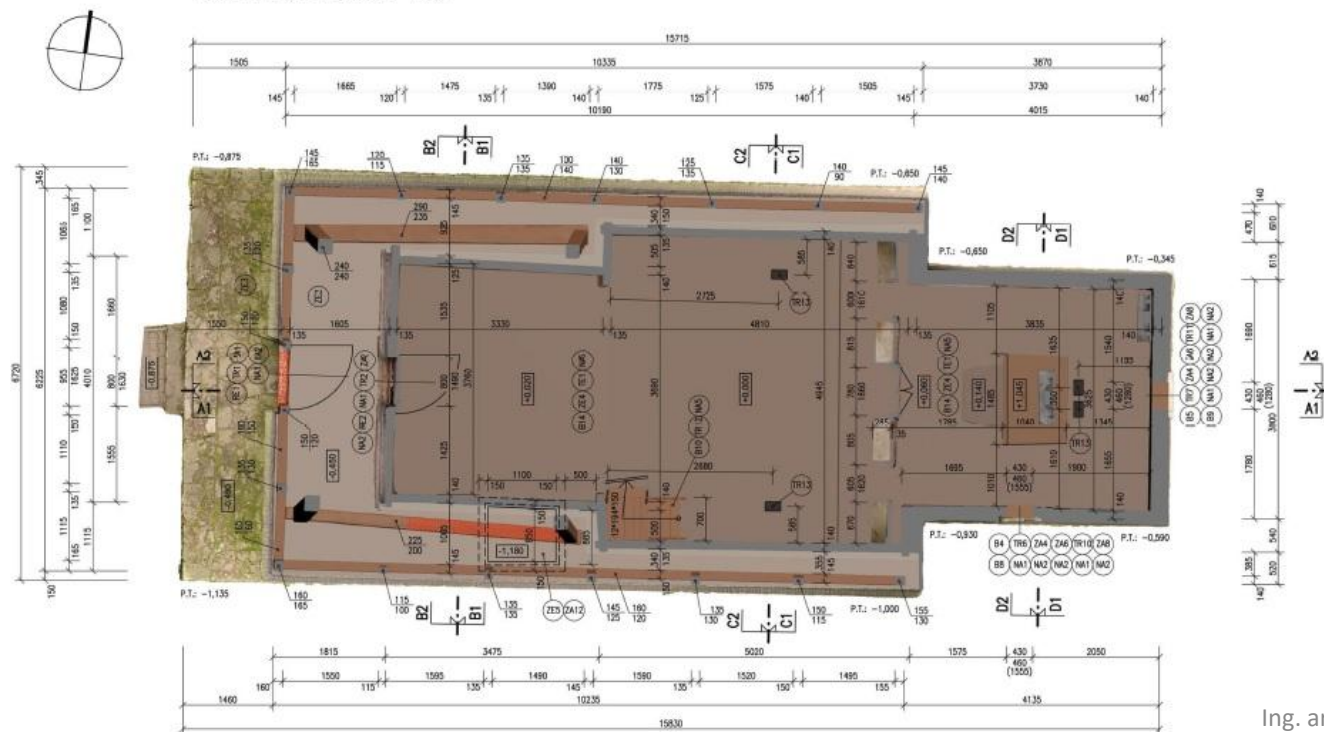








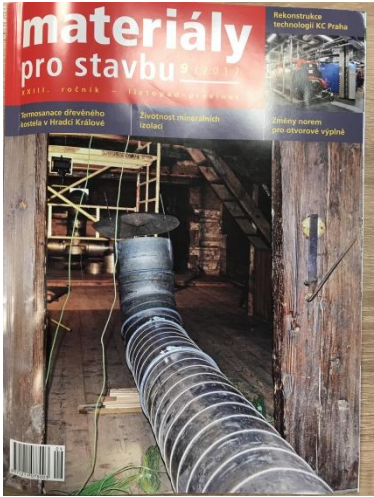
# VODOROVNÝ REZ 1 (ÚROVEŇ +1,0)



Ing. arch. Kudrnovský









---

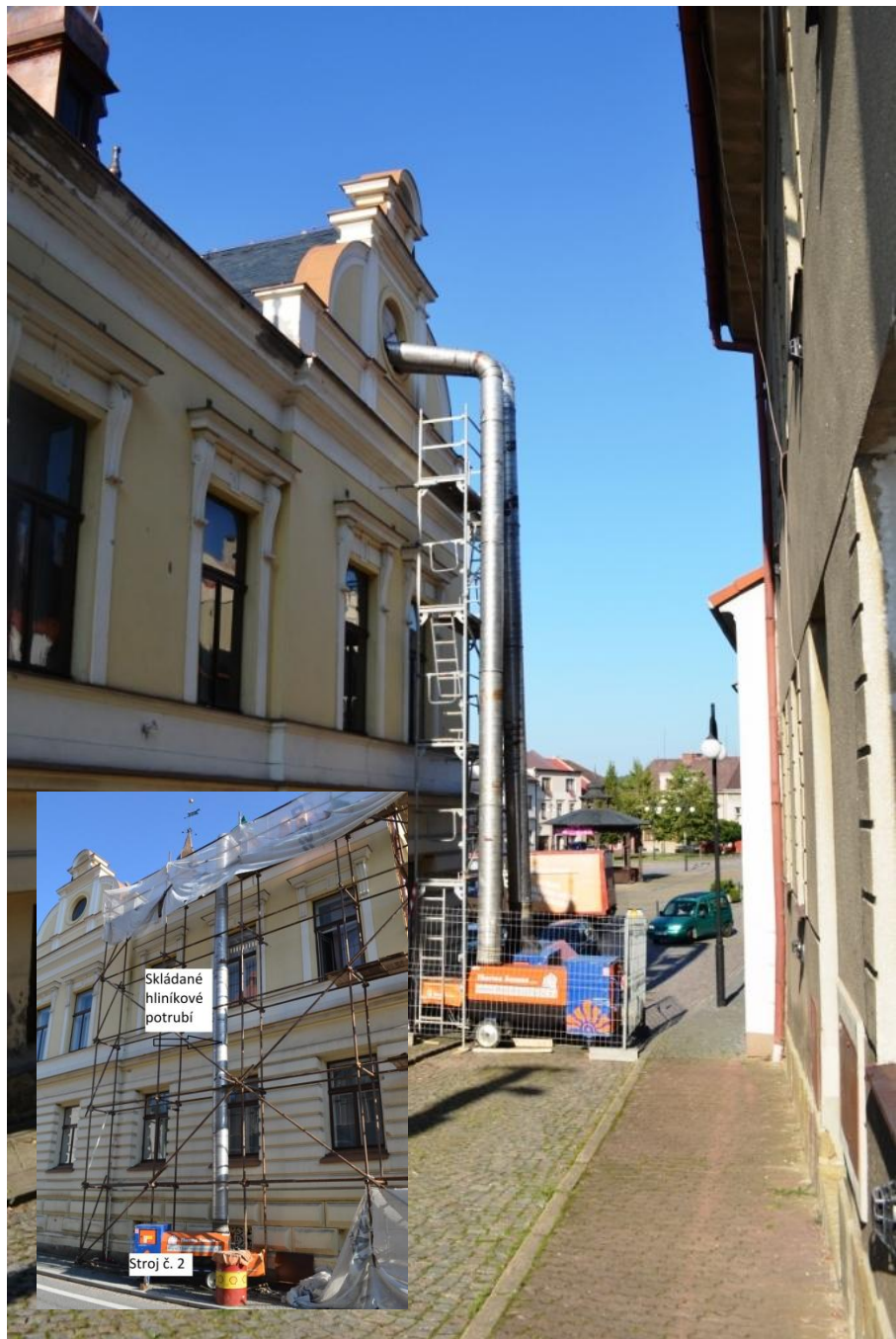
## RADNICE

### RADNICE V BRANDÝSE NAD ORLICÍ

Secesní radnice č. p. 203  
situovaná na Komenského náměstí  
byla zapsána do státního seznamu  
kulturních památek v roce 1988.  
Horkovzdušná sanace byla  
provedena 22. 08. 2016 – celková  
doba ohřevu byla 14 hodin.









# Obecní úřad

**OBECNÍ ÚŘAD ČP. 10 V OBCI  
BĚLEČ NAD ORLICÍ**

Asi 150 let stará budova základní evangelické školy obdélníkového půdorysu o rozměrech přibližně 9 x 19 m je zděná v soklové části z lomové opuky a ve vyšších partiích z velmi měkce pálených plných cihel na vápennou maltu. Krovové konstrukce autentická z roku 1862. Celý proces horkovzdušné sanace včetně všech přípravných a dokončovacích prací byl realizován v termínu 27. 04. – 29. 04. 2017 a trval 15,5 hodiny.

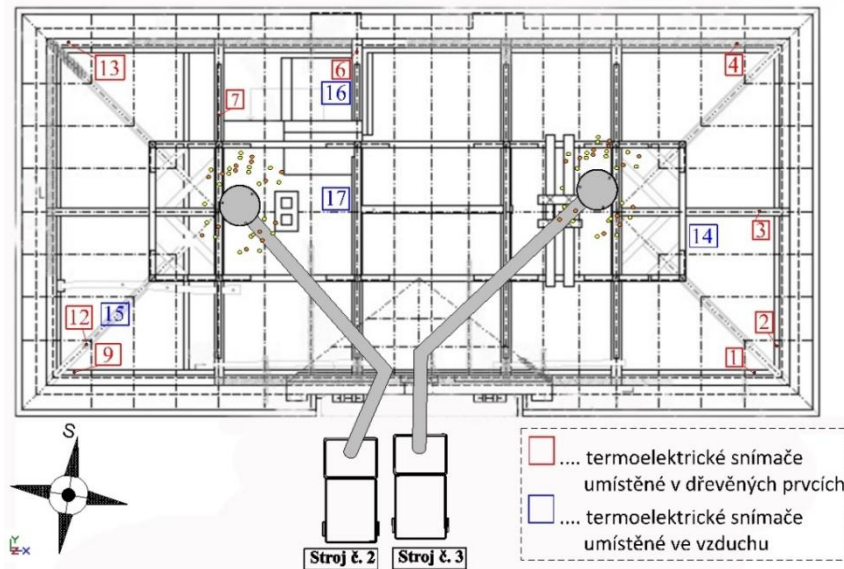




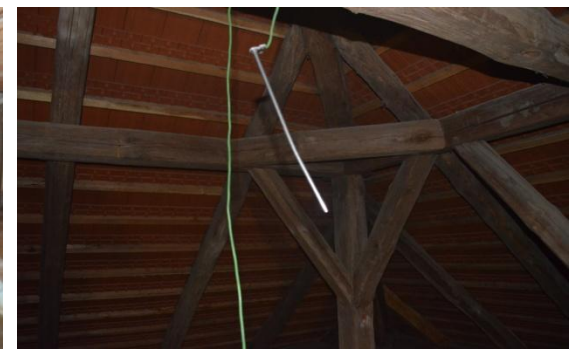
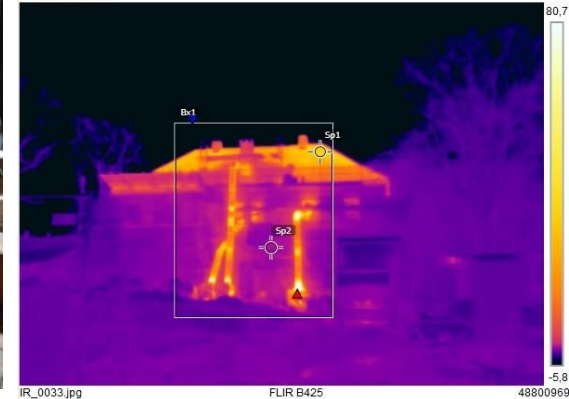


## Krovová konstrukce objektu

Application time (ms) 144.3  
 F10 engine time (ms) 3.0  
 FPS 6.8



27.4.2017 22:15:23





---

# Základní škola

## ZÁKLADNÍ ŠKOLA VE VYSOKÉM MÝTĚ

Zděný objekt se třemi nadzemními podlažími byl postaven v 2. pol. 19. století. Všechny krovy jsou původní a zhotoveny jsou z tesaných trámů z jehličnatého dřeva. Spodní krovová konstrukce je řešena jako ležatá stolice s pásky spojujícími hambálky a rozpěry. Horní krov je řešen jako hambalková soustava.

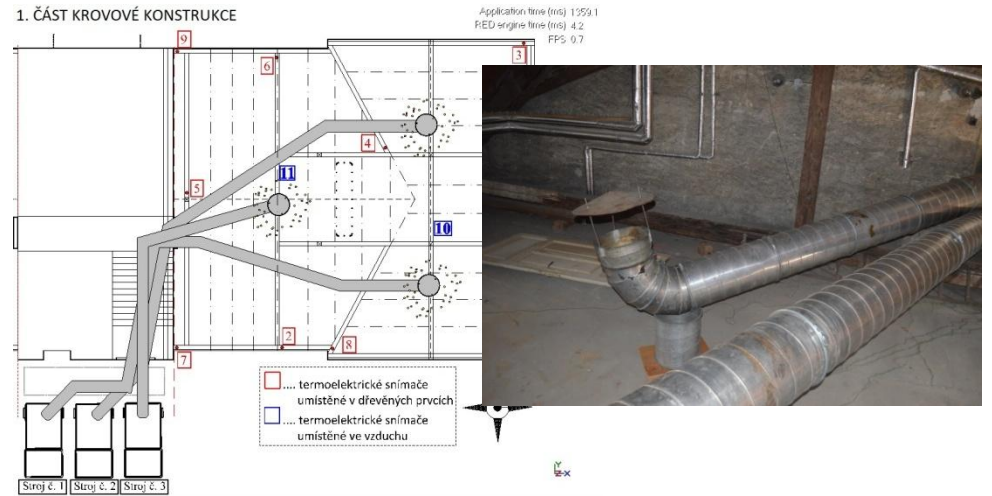
Celý proces horkovzdušné sanace včetně všech přípravných a dokončovacích prací byl realizován v termínu 14. 08. – 17. 08. 2017 a trval 32,5 hodiny.



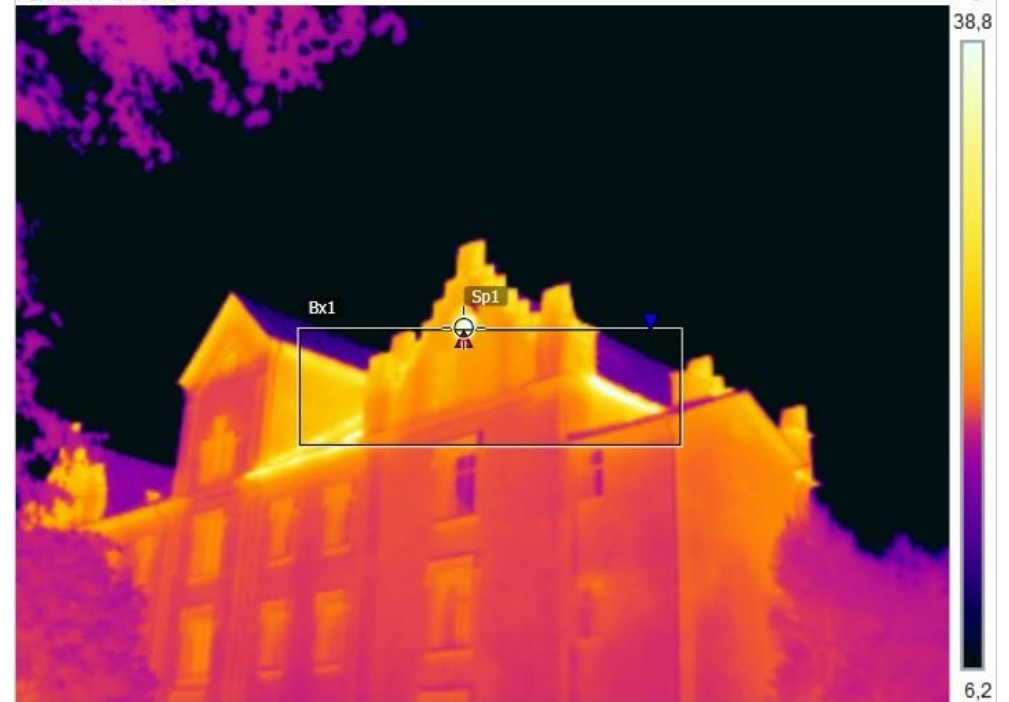




# 1. ČÁST KROVOVÉ KONSTRUKCE



15.8.2017 21:27:31



IR\_0137.jpg

FLIR B425

48800969

44



---

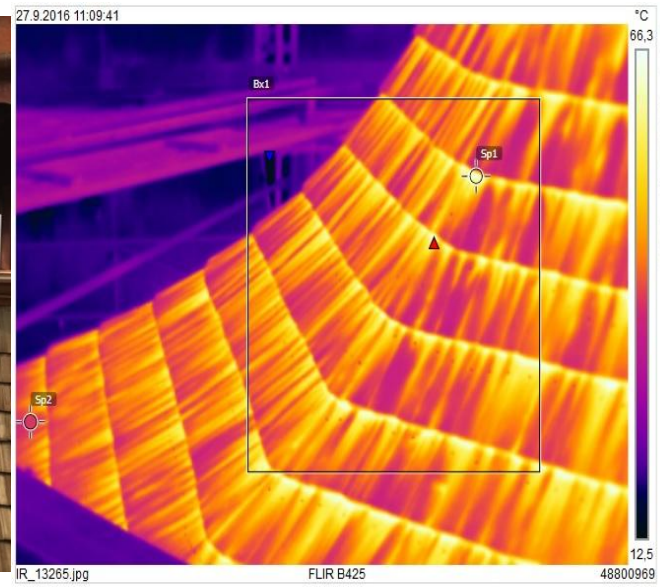
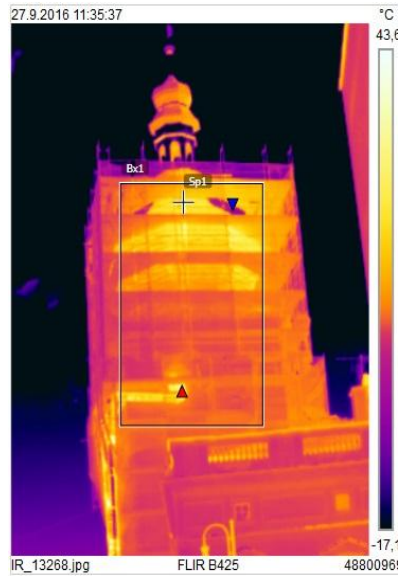
# VĚŽE

## CHOCEŇSKÁ VĚŽ VE VYSOKÉM MÝTU

Choceňská věž zvaná „Karaska“ je jednou ze čtyř hradebních věží historického jádra Vysokého Mýta. Svůj původní kamenný korpus ze 13. století si zachovala až do dnešní doby. Horkovzdušná sanace jednotlivých pater a dřevěné krovové konstrukce barokní bání byla provedena 26. 09. 2016 a trvala 27 hodin.







---

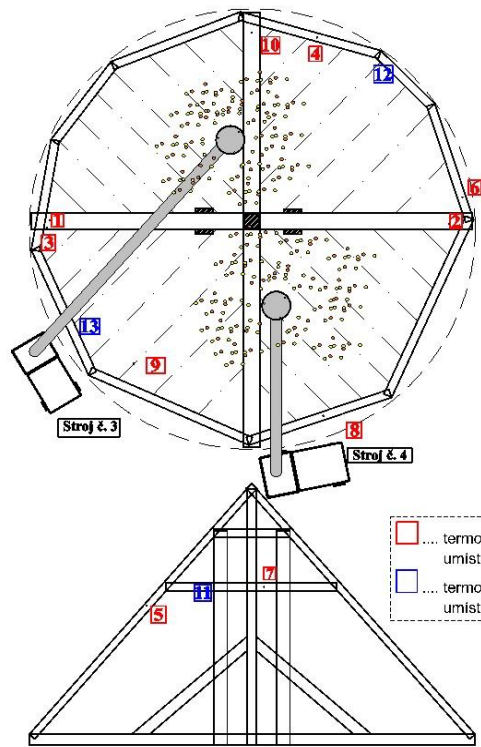
## VĚŽE

### UDÍRENSKÁ VĚŽ NA ZÁMKU V MIKULOVĚ

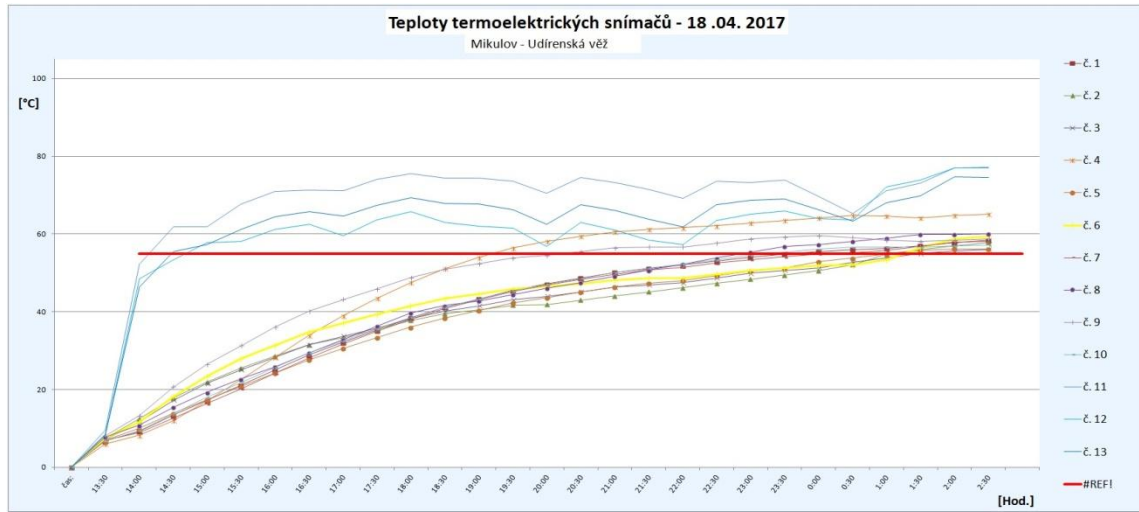
Barokní zámek leží na skalnatém podloží a pochází z 11. století. Bylo provedeno dendrochoronologické datování prvků, které určilo, že trámy krovu Udírenské věže na zámku v Mikulově byly zhotoveny z borového dřeva pokáceného v letech 1680 – 1682. Celý proces horkovzdušné sanace včetně všech přípravných a dokončovacích prací byl realizován v termínu 18. 04. – 21. 04. 2017 a trval 13,5 hodiny.







Application  
RED engine



---

## VĚTRNÉ MLÝNY

### DOLNÍ NOVÝ DVŮR – BÍLOVEC

V roce 2000 byla provedena výměna krovů a střešního šindele. V roce 2001 pokračovala oprava chemickou sanací proti dřevokaznému hmyzu. Ta se však proti aktivnímu napadení ukázala jako neúčinná. 26. 07. 2016 bylo přistoupeno k metodě horkovzdušné sanace – celková doba ohřevu byla 25 hodin.







26.7.2016 21:40:53



IR\_13037.jpg

FLIR B425

Měření

°C

Sp1	69,4
Sp2	47,2
Sp3	70,1
Sp4	77,7
Sp5	60,3
Sp6	103,1
Sp7	60,2
RH 1	69,4 %
Air 1	21,6 °C



---

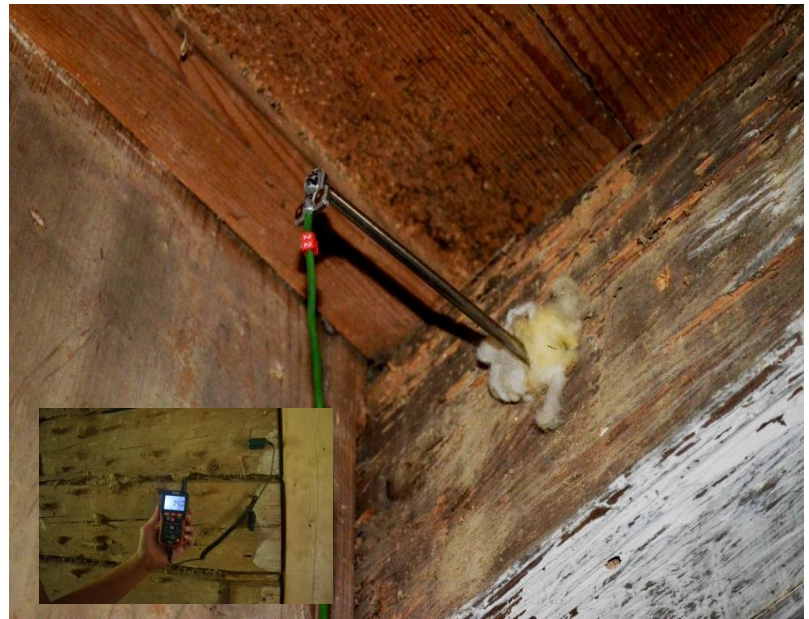
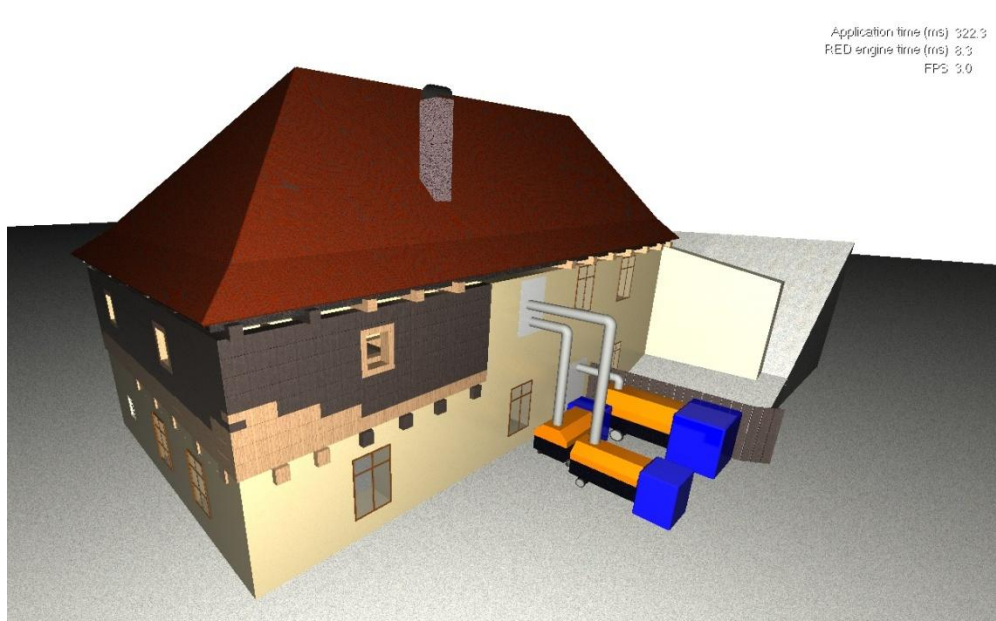
# VODNÍ MLÝNY

## TENORŮV MLÝN V SYCHOTÍNĚ U KUNŠTÁTU

Vodní mlýn v Sychotíně je považován za nejlépe dochovaný vodní mlýn v regionu, unikátní ve své ucelenosti a archaičnosti technologie. První písemná zmínka o mlýně pochází z roku 1684, kdy se jednalo o mlýn panský. V provozu byl mlýn až do roku 1952, díky čemu se do dnešních dní zachovala téměř veškerá mlecí technologie. Horkovzdušná sanace byla provedena 13. 07. 2016 a trvala 13,5 hodiny.









Závěrečná zpráva o provedení díla

HORKOVZDUŠNÁ SANACE

Krovové konstrukce rodinného domu

Hlavní 12/25, Břeclav - Poštorná



691 41 Břeclav

ČERVENEC 2017

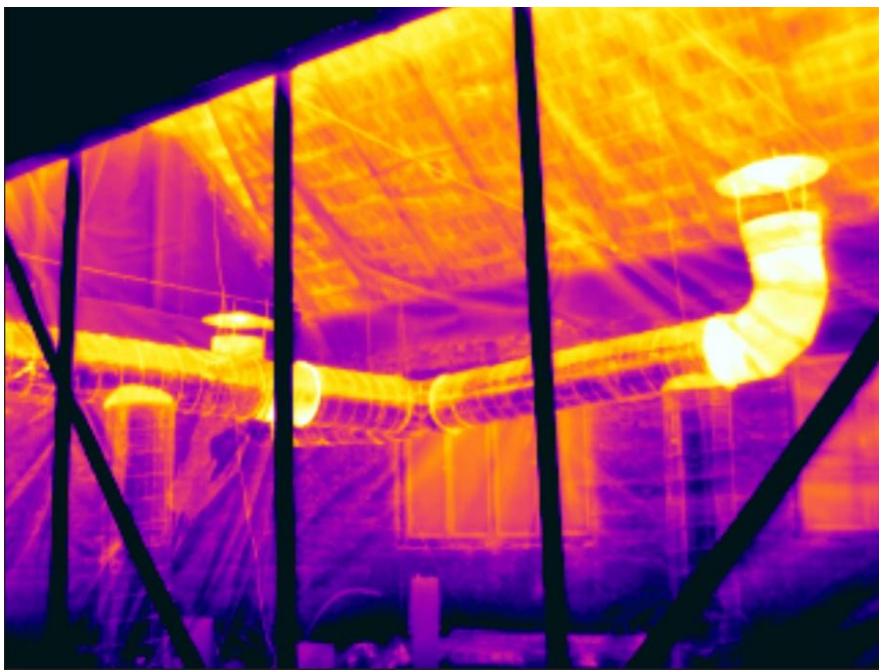
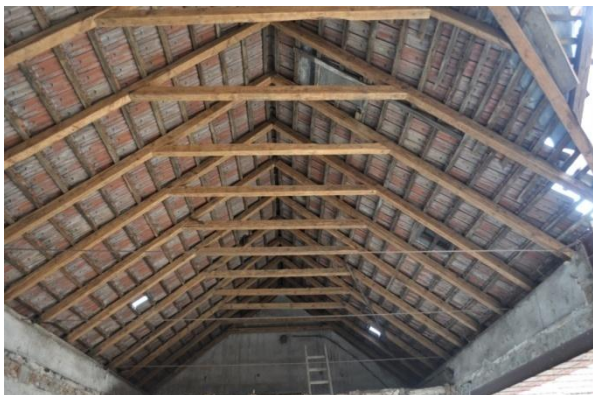
TS04/2017



12.7.2017 8:13:09







# ZŮSTÁŇME V KONTAKTU



Ing. Andrea Nasswetrová, Ph.D., MBA



Thermo Sanace s.r.o.  
Metodické pracoviště v Brně  
Kolejní 3093/7 – VTPPL  
612 00 Brno



[info@thermosanace.eu](mailto:info@thermosanace.eu)



+420 541 149 190



**Děkuji za pozornost...**



**THERMO**  
S A N A C E

[www.thermosanace.cz](http://www.thermosanace.cz)