

PRŮZKUMY * ZAMĚŘENÍ * PROJEKTY

ul. 28. října 201,
709 00 Ostrava - Mariánské Hory



ZPRÁVA

O PROVEDENÍ ODBORNÉ PROHLÍDKY MĚŘENÍ TEPLOT A VLHKOSTI V BYTĚ Č.17

Dr. Šavrdy 9/3021
Ostrava - Bělský Les

Vypracoval:

Ing. Vladimír Jirsa

Zak. číslo: 3235

Počet výtisků: 4

Exp. 04 / 2018

Výtisk č.: ① 2 3

OBSAH

I	ÚVOD	1
II	PODKLADY	2
III	NÁLEZY	3
IV	KRITÉRIA VYHODNOCENÍ.....	5
V	FOTODOKUMENTACE MĚŘENÍ TERMODETEKTOREM	6
VI	ZÁVĚR A NÁVRH ŘEŠENÍ.....	14

Příloha č.1 Fotodokumentace..... (1 stran A4)

Příloha č.2 Výstupy měření přístrojem Termodetektor Bosch GIS 1000 C profesionál..... (31 stran A5)

I ÚVOD**I.1 Zadání****I.1.1 Zadavatel posudku:**

Statutární město Ostrava, Úřad městského obvodu Ostrava-Jih
Horní 791/3, 700 30 Ostrava-Hrabůvka

I.1.2 Uživatel bytové jednotky - byt č.17:

p. Garšic

I.2 Předmět:

objekt:	bytový dům	ulice:	Dr.Šavrdy
místo:	Ostrava-Bělský Les	popisné č.:	3021
orient. č.:	9	počet NP:	6
počet PP:	1		
konstrukční systém:	panelový systém OP.1x, s vazníkovou konstrukcí mansardové nástavby,		
realizace:	kolem roku 1990		

I.3 Úkol - otázky objednatele:

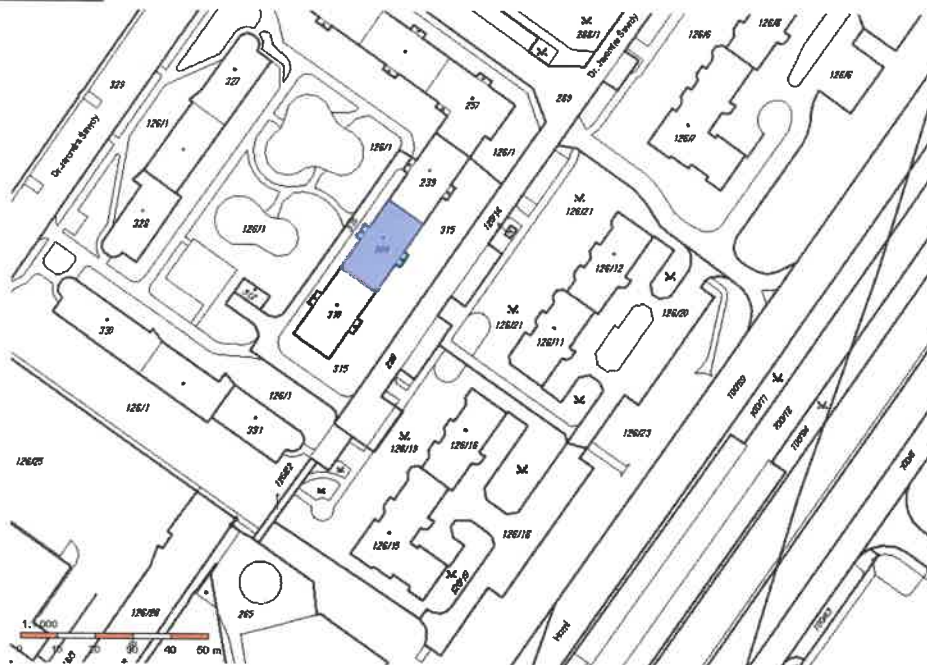
Odborné posouzení technického stavu zateplení, se zaměřením na promrzání štitové stěny a střechy. Proměření teplot a vlhkosti v bytě. Posouzení vlhnutí stěn a vzniku plísní.

I.4 Technická šetření současného stavu, místní šetření:

Pro vypracování stanoviska k dané problematice a zodpovězení dané otázky byly provedeny následující průzkumné práce:

- proměření teplot a vlhkostí vzduchu v interiéru bytu v zimním období
- proměření teplot obvodových i navazujících vnitřních stěn
- zjištění tepelných mostů, rosné body
- odborná prohlídka bytu a vnější části objektu v místě bytu.

I.5 Situace:



Mapa katastrálního území-(bez měřítka)

Zdroj: www.cuzk.cz

II PODKLADY

II.1 Technická dokumentace

Technická dokumentace původního stavu nebyla předložena.
K dispozici nebyly žádné podklady.

II.2 Odborné posudky

Nebyly k dispozici žádné odborné posudky.

II.3 Legislativa

- II.3.1 Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu
- II.3.2 Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na výstavbu
- II.3.3 ČSN 73 4301 Obytné budovy
- II.3.4 ČSN 73 0540 - 1 až 4 Tepelná ochrana budov
- II.3.5 Vyhláška č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

II.4 Odborná literatura

Průzkum a hodnocení stavebně technického stavu panelových domů Ministerstvo průmyslu a obchodu, srpen 1999

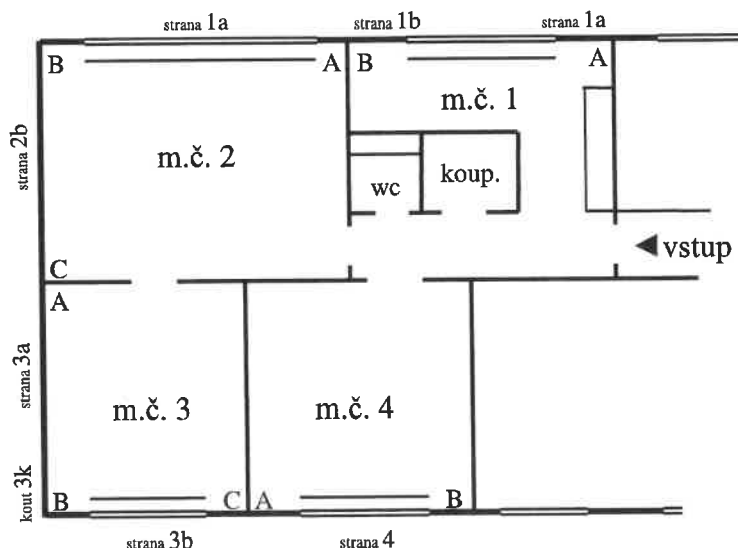
III NÁLEZY

Dne 7. 2. 2018 byla v ranních hodinách (8⁰⁰) provedena odborná prohlídka bytu č.17 výše uvedeného objektu. Prohlídka byla zaměřena na zjištění příčin provlhlání obvodových stěn zejména v místě koutu nad balkony m.č.3. Dále bylo provedeno přeměření teplot interiéru bytu, podlahových, stropních a obvodových konstrukcí bytu, vlhkosti, zejména v místech výskytu plísní. Na základě výsledků prohlídky pak bylo provedeno vyhodnocení vzniku mokrých map na stěnách a rizik vzniku plísní, včetně návrh opatření.

Měření bylo provedeno pomocí digitální kamery **termodetektor Bosch GIS 1000 C Professional**. Přístroj umožňuje mimo měření teplot také měření vlhkosti vzduchu.

Termodetektor Bosch GIS 1000 C profesionál je bezdotykový infračervený teploměr s laserovým zaměřovačem, který umožňuje přesné a rychlé měření teploty a vlhkosti vzduchu se zaměřením na okamžité odhalení míst ohrožených plísní a tepelných mostů. Přístroj má integrovaný fotoaparát pro okamžité zdokumentování naměřených hodnot v obrázku. Pomocí aplikace GIS measure&dokument umožňuje přístroj přímou tvorbu dokumentace ve spolupráci s připojeným chytrým telefonem nebo tabletem. Tato dokumentace bude součástí přílohy této zprávy.

Schéma bytu



Měření byla provedena při teplotě venkovního vzduchu $\theta_e = -2\text{ }^{\circ}\text{C}$. (čti *theta*)

Měření byla provedena při vlhkosti venkovního vzduchu $\varphi_e = 70\%$. (polojasno, oblačno, bez deště)

Umístění jednotlivých měření je naznačeno ve schématu předmětného bytu - viz výše.

V každé místnosti byly provedeny následující měření:

- v prostoru interiéru bytu (θ_i = teplota vzduchu, φ_i = vlhkost vzduchu, θ_w = teplota rosného bodu) - viz tabulka č. 1,
- na povrchu obvodových stěn bytu, na ostěních oken, podlahy a pod. (θ_{si} = teplota povrchu konstrukce) - viz tabulka č. 2,
- teploty tělesa ÚT (θ_{ut} = povrchová teplota na vstupu a na výstupu) - viz tabulka č. 3.
- teploty povrchu v koutech a rozích členitého povrchu obvodových stěn bytu (θ_{tm} = teplota povrchu tepelného mostu, θ_{rb} = teplota rosného bodu,) - viz fotodokumentace pod tabulkami.

V příloze je uvedena souhrnná dokumentace ke všem bodům měření přístrojem termodetektor Bosch GIS 1000 C profesionál.

Tabulka č.1

Měření v interiéru	m.č. 1 kuchyň	m.č. 2 pokoj	m.č. 3 pokoj	m.č. 4 ložnice	---
θ_i (°C)	20	21,5	23	22,8	---
φ_i (%)	66	60	57	59	---
θ_w (°C)	13,3	13,5	14	14,4	---

Tabulka č.2

Měření teplot θ_{si} (°C)	m.č. 1 kuchyň	m.č. 2 pokoj	m.č. 3 pokoj	m.č. 4 ložnice	---
kout obv.stěny A	18,7	20,4-20,9	---	19,7-21,9	---
kout obv.stěny B	18,2	16,3-18,8	15,5-18,9	18,6-19,5	---
kout obv.stěny C	---	19-20	20,8-22	---	---
obvodová stěna	19,1	21,2	21,2	21,5	---
rám okna	17,4-18,3	16,1-17,4	16,9-18,3	17,2-18,9	---
parapet okna	19,9	19,4	19,5	21,5	---
rám balkonu	---	---	---	---	---
parapet balkonu	---	---	---	---	---
Podlaha	19,9	18,6	18	19,9	---

Poznámky:

- povrchové teploty koutů byly měřeny zdola nahoru po výšce ve třech úrovních,
- povrchové teploty obvodových stěn byly měřeny ve střední výšce,
- měření provedeno ve všech obytných místnostech.

Tabulka č.3

Měření θ_{ut} (°C)	m.č. 1 kuchyň	m.č. 2 pokoj	m.č. 3 pokoj	m.č. 4 ložnice	---
teplota tělesa	22,5	46,4	42	20	---
akt.stupeň regulace	II	III	III	I	---

- jako uzávěry osazeny termoregulační hlavice.

IV KRITÉRIA VYHODNOCENÍ

Ke kondenzaci na vnitřním povrchu nesmí docházet.
Výskyt plísní je v obytných místnostech **nepřípustný**.

Kritéria pro vyhodnocení teplot lze použít dle ČSN 06 0210 - požadavek na stálou vnitřní teplotu obytných místností a požadavek ČSN 730540-3 příloha I. kde je předepsána vnitřní návrhová teplota pro obytné místnosti $\theta_{ai} = + 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Povrchová teplota podlahy při vnitřní teplotě okolo $21 - 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ a dostatečném zateplení by měla dosáhnout $20 - 21\text{ }^{\circ}\text{C}$. A navíc by povrchová teplota podlahy neměla být nižší o více jak 3°C než teplota interiéru.

Dalším kritériem je požadavek ČSN 73 0540 na nejnižší povrchovou teplotu konstrukce $\theta_{si,N}$, při které by vnitřní vzduch s návrhovou teplotou θ_{ai} a návrhovou relativní vlhkostí φ_i dosáhl vnitřní povrchové kritické vlhkosti $\varphi_{i,cr}$.

Na vnitřním povrchu stavební konstrukce s teplotou vnitřního povrchu θ_{si} nižší, než požadovaná nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,N}$, je vysoká pravděpodobnost růstu plísní.

Určení nejnižší povrchové teploty konstrukce dle návrhových hodnot ČSN 730540-2:
(pro obytné místnosti nepřerušovaným vytápěním, těžké stavební konstrukce, s vnitřním vzduchem o teplotě $\theta_{ai} = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vlhkosti $\varphi_{ai} = 50\text{ }\%$)

$$\theta_{si,N} = \theta_{si,cr} + \Delta\theta_{si}$$

$$\theta_{si,cr} = 13,6\text{ }^{\circ}\text{C} \text{ - kritická vnitřní povrchová teplota}$$

$$\Delta\theta_{si} = 0\text{ }^{\circ}\text{C} \text{ - bezpečnostní teplotní přírážka}$$

$$\theta_{si,N} = 13,6 + 0 = 13,6\text{ }^{\circ}\text{C}$$

V FOTODOKUMENTACE MĚŘENÍ TERMODETEKTOREM

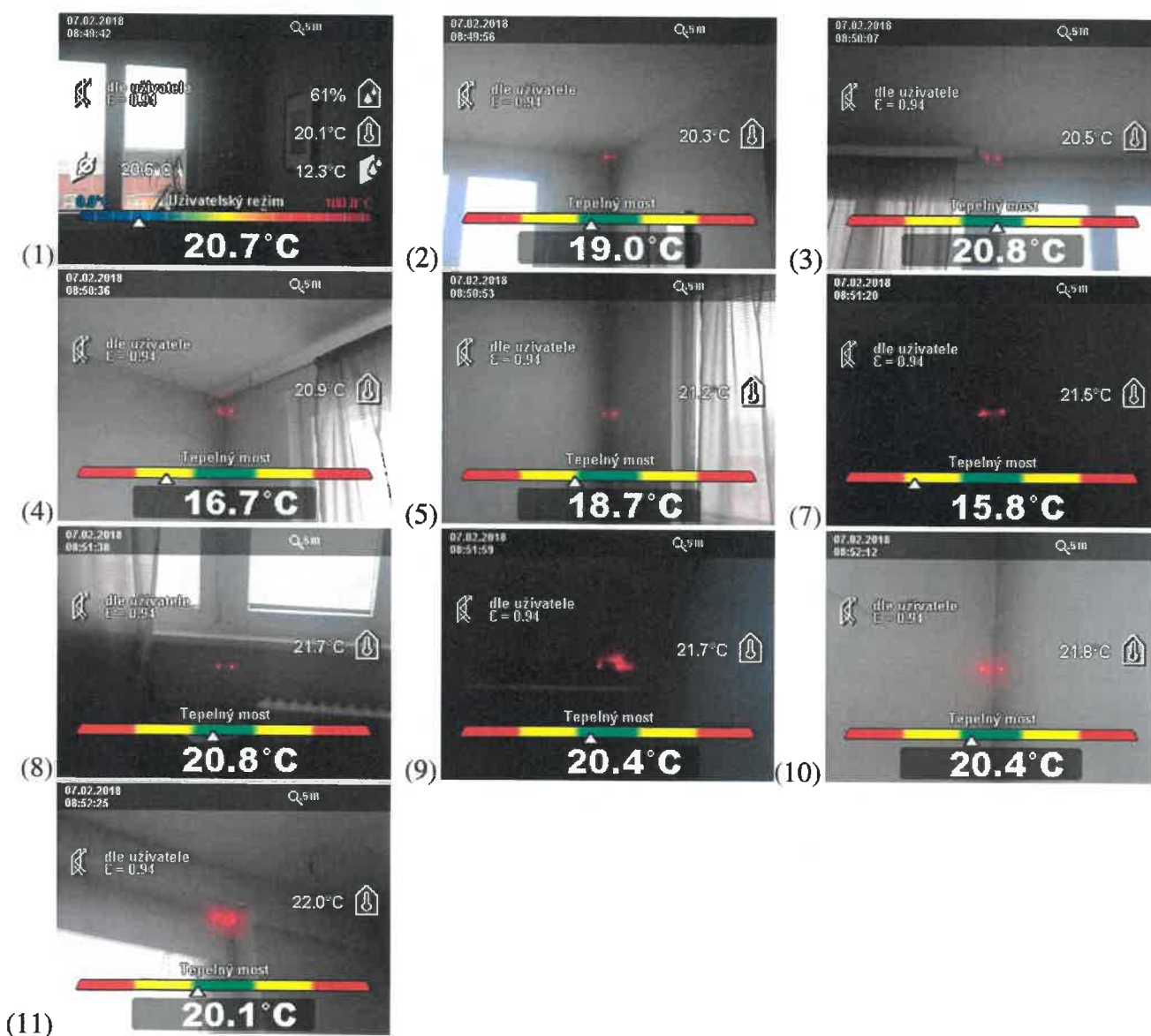
MÍSTNOST č.1 - strana 1a



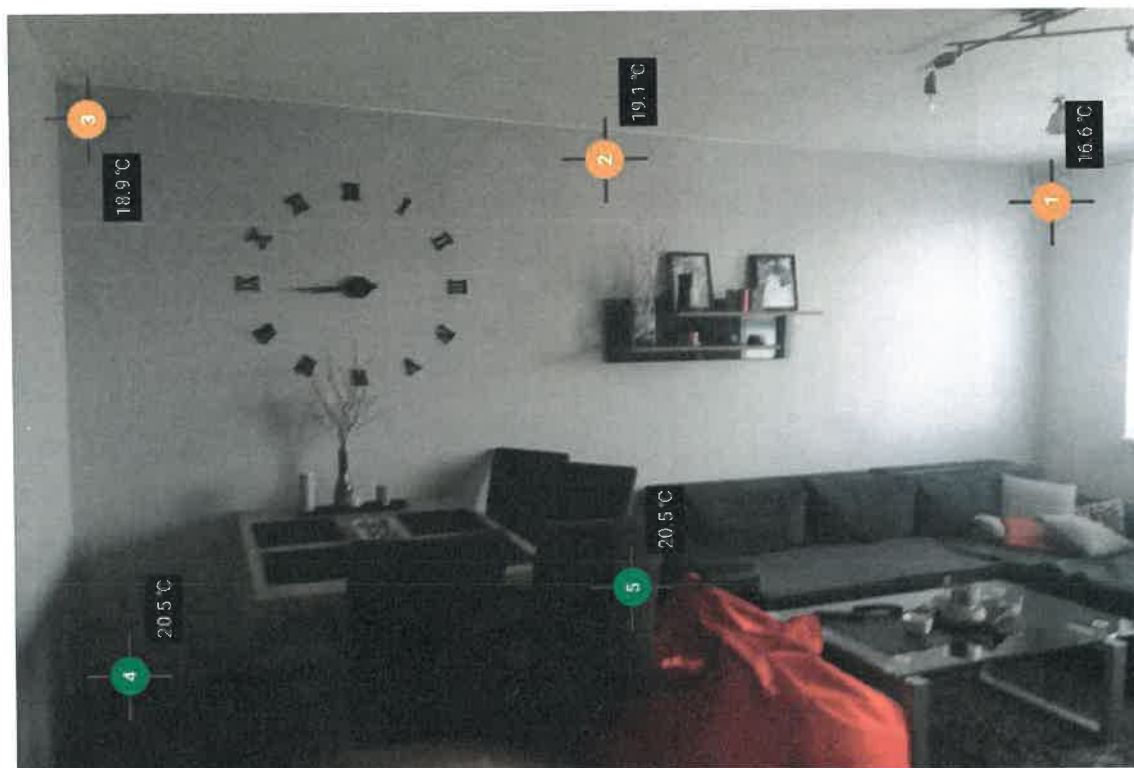
MÍSTNOST č.1 - strana 1b



MÍSTNOST č.2 - strana 2a



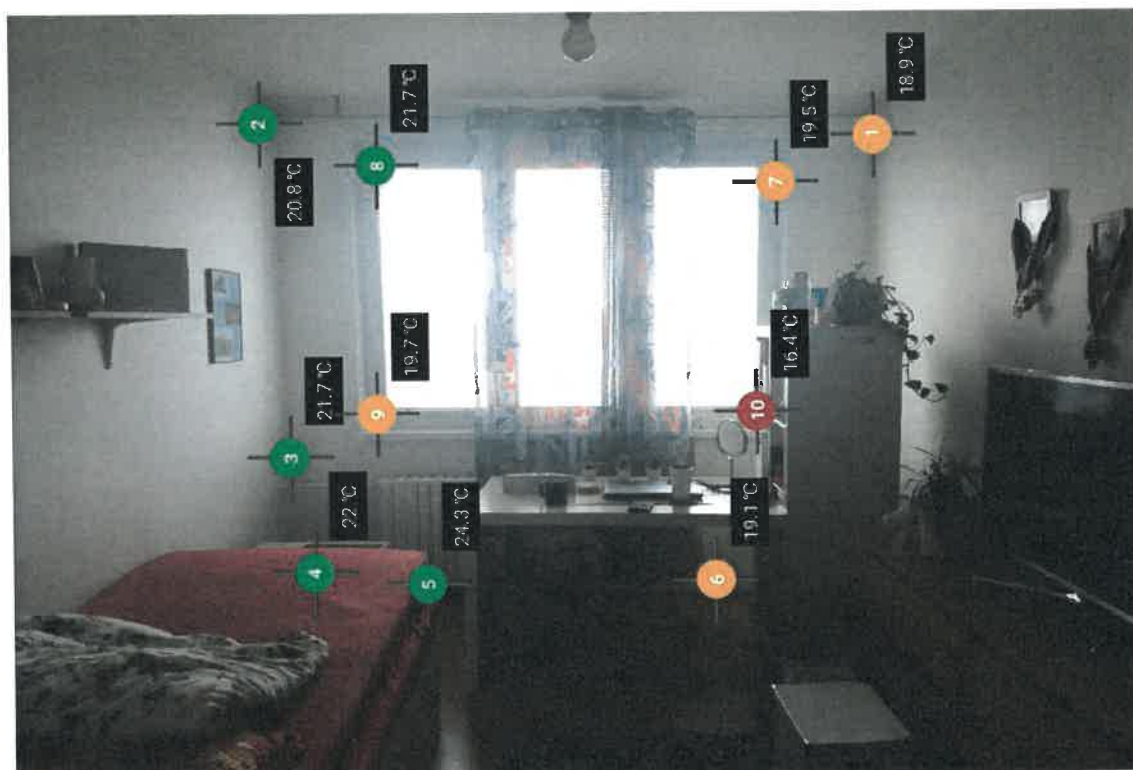
MÍSTNOST č.2 - strana 2b



MÍSTNOST č.3 - strana 3a



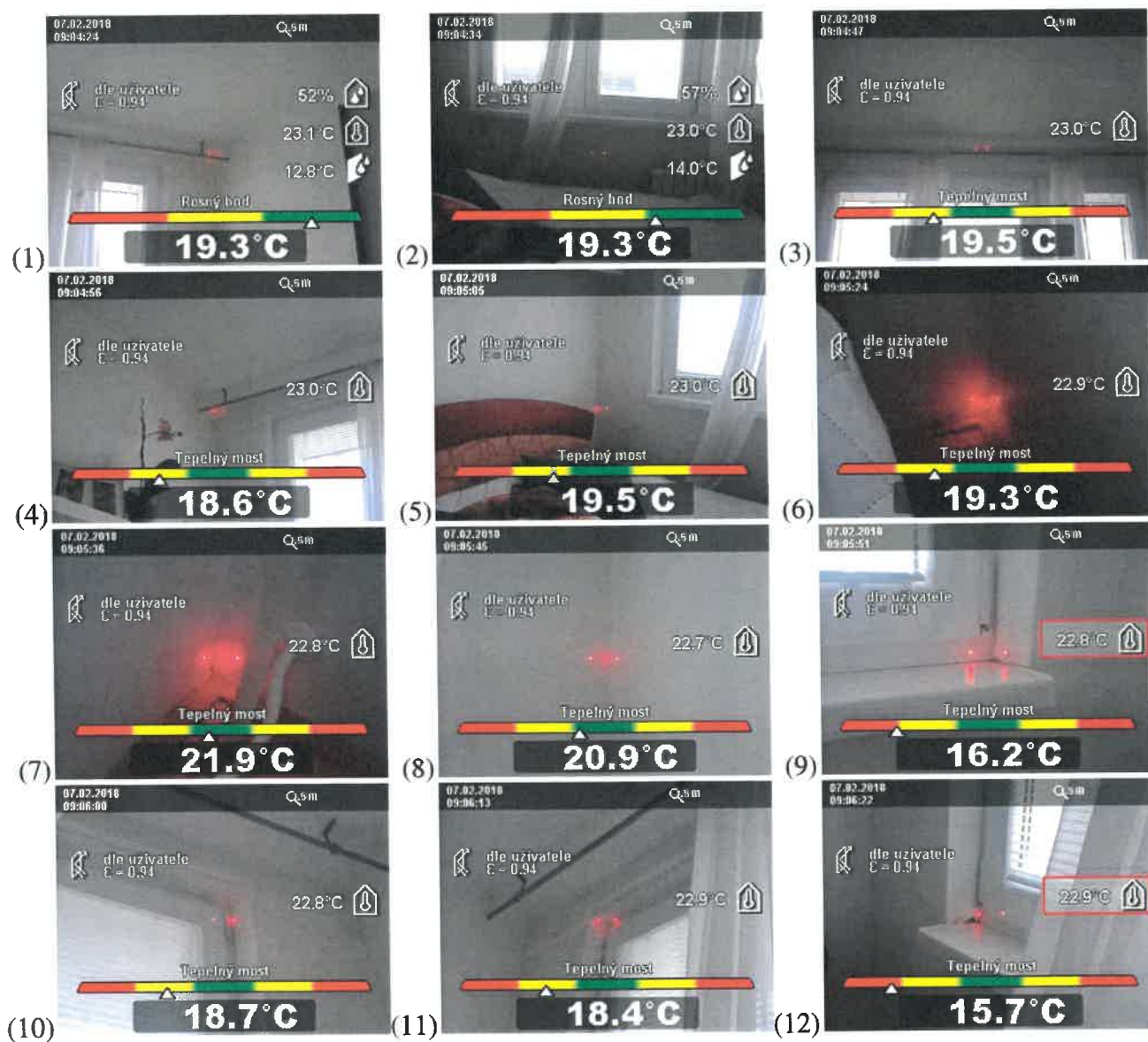
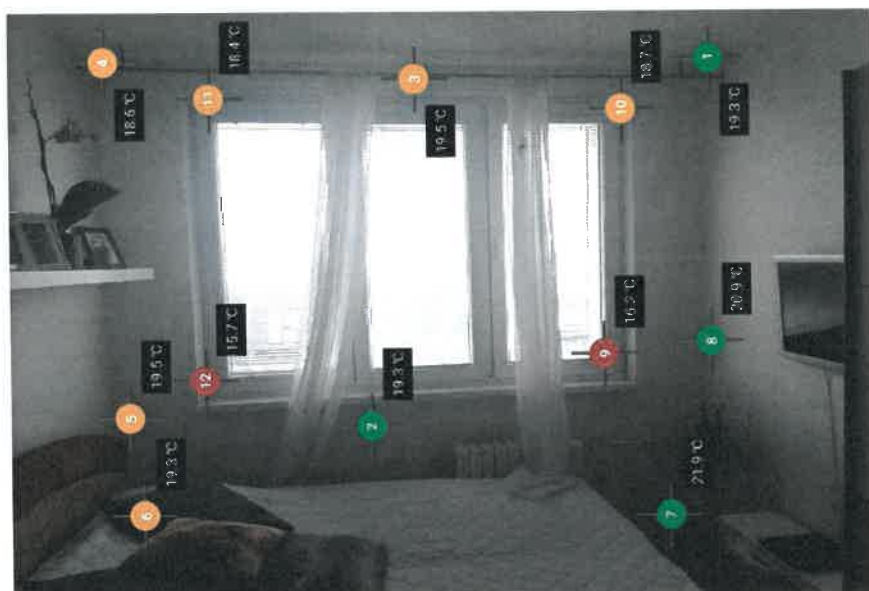
MÍSTNOST č.3 - strana 3b



MÍSTNOST č.3 - kout 3k



MÍSTNOST č.4



VI ZÁVĚR A NÁVRH ŘEŠENÍ

Byt se nachází v posledním podlaží, v mansardové nástavbě, situovaný je jako krajní byt zvýšené dilatační sekce.

Prohlídkou byl zjištěn opakovaný výskyt plísní na povrchu vnějšího koutu u štítu objektu v místnosti č.3, kout 3B. Dle dalšího šetření se plíseň vyskytuje také u spodních koutů ostění okenních otvorů.

Výrazně nízké teploty povrchu byly zjištěny v koutu 3B u štítu nad lodžií. Dále byly potvrzeny nižší teploty na obvodové štítové stěně v nárožích objektu. Riziko kondenzace vzdušné vlhkosti a vzniku plísní v těchto lokalitách je vysoké. Na ostatních místech výskytu plísní byly povrchové teploty mírně snížené pod přípustnými povrchovými teplotami.

Podle tvrzení nájemníka (vlastníka) bytu se na výše uvedených místech vyskytují mokré mapy pravidelně a to v zimním období, zejména v době výrazně špatného počasí, za deště a při sněžení.

Všechna okna jsou nová - plastová. Na ostěních byl zjištěn narušené omítky a malba, jako výrazná stopa po aktivně odstraňovaných výskytech plísní.

Souhrn zjištění měření a prohlídky:

- byt jako celek byl v době měření dostatečně vytopený, průměrná teplota byla 22 °C.
- vlhkosti interiéru jsou v celém bytě zvýšené a překračují hodnotu 50% o cca 7-16%, současně také hodnoty rosných bodů jsou mírně zvýšené.
- povrchové teploty podlah odpovídají teplotám interiéru, nevybočují z průměrných přípustných hodnot.
- povrchové teploty obvodových stěn obytných místností bytu jsou dostatečné.
- povrchové teploty koutů obvodových stěn jsou značně rozdílné, v každé místnosti jsou různé a nelze provést globální vyhodnocení; rozdílné jsou v závislosti na poloze a orientaci; nejnižší teplota (15,3°C) byla zjištěna v koutě 2B u podlahy
- v koutech 2B a 3B byly u štítu zjištěny nízké povrchové teploty (15,8-18,7°C), které prokazují přítomnost tepelných mostů;
- v ostatních koutech dotčených i přilehlých místností jsou hodnoty dostatečné.
- utěsnění oken je průměrné, což odpovídá plastovým oknům, okny nedochází ke zvýšené infiltraci a ochlazování pokojů okny; žádné netěsnosti a tepelné mosty mezi okenním rámem a přilehlým ostěním či nadpražím nebyly zjištěny.
- objekt je pod mansardovou nástavbou zateplen kontaktním zateplovacím systémem.
- zateplení mansardové nástavby z vnější strany nebylo možno ověřit z důvodu nerozebíratelného obvodového pláště.
- ověřena byla pouze skladba stropní konstrukce nad bytem, která je tvořena lehkým sádrovým deskovým podhledem se zateplením vloženým mezi spodní pásnice vazníkové konstrukce střechy, mezistřeší prostor je pochozí, tvořený tenkou vrstvou betonové mazaniny na lepenkovém podkladu nad tepelnou izolací.
- dilatace je z venkovní strany viditelně rozpraskaná.

Stanovení příčin vzniku kondenzace:

I přes nadprůměrné teploty interiéru a venkovní teploty pohybující se mírně pod bodem mrazu, jsou povrchové teploty koutů (3B, 2B), a spodních částí ostění poměrně nízké. Při zvýšených hodnotách vlhkosti vzduchu interiéru pak na těchto prochlazených místech ve větší míře kondenzuje vzdušná vlhkost, na stěnách se objevují mokré až silně promočené mapy. Nejedná se v žádném případě o vlhkost prostupující z vnějšího prostředí.

Příčinou této kondenzace je přítomnost tepelného mostu v silně prochlazených koutech u štítu a to zejména nad lodžií.

Nezanedbatelnou příčinou může být nedostatečné zateplení, které je poplatné době vzniku a střešní nástavby a dnes již neodpovídá požadavkům legislativy. Přesné hodnoty tloušťek zateplení obvodových stěn a stropů nebyly předmětem tohoto zkoumání a je nutné je dohledat v původní dokumentaci.

Jako nešťastné lze hodnotit řešení zapuštění střešního svodu v prostoru dilatace mezi mansardovými střechami. Právě v tomto místě byly naměřeny nízké teploty koutů, lze se tedy domnívat že se jedná o špatně vyřešený detail zateplení nároží.

Dalším místem značného tepelného mostu je zastropení poslední lodžie.

Žádné zásadní defekty obvodových stěn nebyly nalezeny, nejsou zde místa s kavernami ani nevyplněnými spárami mezi panely či zdivem.

Jedná se o dlouhodobý stav, kdy zvýšené riziko kondenzace vzniklo výměnou výplní otvorů. Tím nastala zásadní změna režimu infiltrace vzduchu; nová okna mají téměř 100% těsnící schopnosti, na rozdíl od předchozích netěsných výplní.

Naměřené hodnoty úrovně vlhkostí a teplot svědčí o nedostatečné účinnosti větrání místností, přesto je nutno, vzhledem k nízkým teplotám v koutech (zejména 3B a 2B), přijmout i další nápravná opatření.

Ke zhoršení situace může dojít kdykoliv, pokud by se v zimním období (například při dlouhodobé nepřítomnosti) nedostatečně a nepravidelně větralo. Větrat je nutno větrat krátce a intenzivně po celý den; čtvrtá poloha kliky - mikroventilace - není určena pro řádné celodenní větrání a v zimním období je její účinnost nedostatečná.

Vyhodnocení a doporučený návrh opatření:

Základním opatřením vedoucím k odstranění prokázaných tepelných mostů v koutech u štítové stěny, jak svislých stěn tak hlavně stropní konstrukce nad lodží, je vnější zateplení těchto částí.

Hlavním a nejúčinnějším opatřením by bylo kompletní zateplení obvodových konstrukcí, spojený s účinným snížením vlhkosti bytu pod 50%.

Bezpodmínečně nutné je oba kouty u štítu nechat volné, nezastavovat nábytkem.

Zateplení obvodových stěn (celého objektu) jako návazné opatření po provedené výměně oken je jedno z nejúčinnějších řešení, při kterém dojde ke zvýšení povrchových teplot kritických míst, tímto pak k zamezení povrchové kondenzace a ke snížení rizika vzniku plísní.

Odstraňování plísní je dlouhodobá záležitost, je nutné dodržovat režim větrání při stálém intenzivním vytápění tak, aby vlhkost interiéru nepřevýšila návrhovou hodnotu 50%. Jakýkoliv výskyt plísní likvidovat již v začátcích, kontrolovat kritická místa jako jsou kouty, stěny za přistaveným nábytkem a ve spíži. Protiplísňové nátěry omítek nutno periodicky obnovovat, v závislosti na zvolené technologii.

Ošetření narušených povrchů zdiva napadeného plísněmi

Při výskytu plísní se doporučuje nejprve aplikovat postřik přípravkem Savo proti plísním případně prostředkem Fungisprej. Tento postřik se nechá cca 10 min. působit. Poté se ještě za vlhka seškrábe plísňový povlak (u maleb se doporučuje odstranit i starý nátěr). Pro zabezpečení dlouhodobé ochrany se provede nátěr postiženého místa 20% vodným roztokem Bochemitu QB - čirý, tzn. Bochemit QB - čirý se zředí vodou v poměru 1 : 4 a suché zdivo se ošetří takto naředěným roztokem jednorázovým nátěrem nebo postřikem (spotřeba je 200 ml naředěného Bochemitu QB na 1 m² zdiva). V místě osekané omítky se tato nahradí sanační novou omítkou (např. sanační omítky WTA od CEMIX, BAUMIT, CIMSEC ...), která více snáší nepříznivé projevy zvýšené vlhkosti.

Na takto ošetřené místo se provede nová malba s protiplísňovými účinky (např. Primalex Mykostop).

V Ostravě 17. 4. 2018

vypracoval: Ing. Vladimír Jirsa

Fotodokumentace



Foto č.1 a 2 - Prochlazené kouty a okenné ostění narušené působením zkondenzované vlhkosti, průběžně aktivně ošetřované proti plísní.



Foto č.3 a 4 - Řešení mezistřešního prostoru mansardové střešní nástavby.



Foto č.5 a 6 - Dilatace mezi výškově posunutými mansardami se střešním svodem.



Projekt: 3235-BD Dr.Šavrdy 3021, Ostrava

Marpo s.r.o. - Ing. Vladimír Jirsa
Gaišic - byt č.17
Dr.Šavrdy 9, Ostrava-Bělský les

07.02.2018 | 12:02



Obsah

m.1a	1
m.1b	4
m.2a	7
m.2b	12
m.3a	15
m.3b	18
m.3k	22
m.4	26








m.1a











Seznam změřených hodnot :








1 Měření 1 07.02.2018 | 08:02

	Uživatelský režim :	20.5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	68 %
	Povrchová teplota :	20.5 °C
	Pokojová teplota :	19 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.3 °C
	Teplota rosného bodu :	13 °C

	Teplotní most :	-1,1 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	66 %
	Povrchová teplota :	18.7 °C
	Pokojeová teplota :	19.8 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19 °C
	Teplota rosného bodu :	13.3 °C

	Teplotní most :	+0 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	19.9 °C
	Pokojeová teplota :	19.9 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20 °C
	Teplota rosného bodu :	11.9 °C

	Teplotní most :	-0,6 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	63 %
	Povrchová teplota :	19.4 °C
	Pokojeová teplota :	20 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.4 °C
	Teplota rosného bodu :	12.8 °C

	Teplotní most :	-4 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	65 %
	Povrchová teplota :	16.1 °C
	Pokojeová teplota :	20.1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	16.2 °C
	Teplota rosného bodu :	13.3 °C








	Teplotní most :	-0,4 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	66 %
	Povrchová teplota :	19.8 °C
	Pokojeová teplota :	20.1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20 °C
	Teplota rosného bodu :	13.5 °C

m.1b










Seznam změřených hodnot :

1 Měření 1 07.02.2018 | 08:02

	Teplotní most :	-2,1 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	67 %
	Povrchová teplota :	18.2 °C
	Pokojová teplota :	20.2 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.3 °C
	Teplota rosného bodu :	13.8 °C








2 Měření 2

07.02.2018 | 08:02

	Teplotní most :	-1,1 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	63 %
	Povrchová teplota :	19.3 °C
	Pokojová teplota :	20.4 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.6 °C
	Teplota rosného bodu :	13.2 °C








3 Měření 3








07.02.2018 | 08:02








	Teplotní most :	-1,8 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	18.7 °C
	Pokojová teplota :	20.4 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.8 °C
	Teplota rosného bodu :	12.3 °C








4 Měření 4

07.02.2018 | 08:02

	Teplotní most :	-3,5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	61 %
	Povrchová teplota :	17 °C
	Pokojová teplota :	20.5 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.1 °C
	Teplota rosného bodu :	12.7 °C

	Teplotní most :	+0,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	62 %
	Povrchová teplota :	20.9 °C
	Pokojová teplota :	20.6 °C
	Průměrná povrchová teplota :	21.2 °C
	Teplota rosného bodu :	13 °C








	Teplotní most :	+0 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	20.7 °C
	Pokojová teplota :	20.7 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.8 °C
	Teplota rosného bodu :	12.5 °C

	Uživatelský režim :	19.7 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	19.7 °C
	Pokojová teplota :	20.1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.4 °C
	Teplota rosného bodu :	12.2 °C










Seznam změřených hodnot :








1 Měření 1 07.02.2018 | 08:02

	Uživatelský režim :	20.7 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	61 %
	Povrchová teplota :	20.7 °C
	Pokojová teplota :	20.1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.6 °C
	Teplota rosného bodu :	12.3 °C








2 Měření 2

	Teplotní most :	-1,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	65 %
	Povrchová teplota :	19 °C
	Pokojová teplota :	20.3 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.4 °C
	Teplota rosného bodu :	13.4 °C








3 Měření 3

	Teplotní most :	+0,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	66 %
	Povrchová teplota :	20.8 °C
	Pokojová teplota :	20.5 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.8 °C
	Teplota rosného bodu :	13.9 °C








4 Měření 4

	Teplotní most :	-4,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	65 %
	Povrchová teplota :	16.7 °C
	Pokojová teplota :	20.9 °C
	Průměrná povrchová teplota :	16.9 °C
	Teplota rosného bodu :	14.1 °C








5 Měření 5

	Teplotní most :	-2,5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	65 %
	Povrchová teplota :	18.7 °C
	Pokojová teplota :	21.2 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.8 °C
	Teplota rosného bodu :	14.3 °C








6 Měření 6

	Teplotní most :	-3,9 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	66 %
	Povrchová teplota :	17.5 °C
	Pokojová teplota :	21.4 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.5 °C
	Teplota rosného bodu :	14.7 °C

7 Měření 7

	Teplotní most :	-5,7 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	15.8 °C
	Pokojová teplota :	21.5 °C
	Průměrná povrchová teplota :	16.3 °C
	Teplota rosného bodu :	13.5 °C


8 Měření 8

	Teplotní most :	-0,8 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	20.8 °C
	Pokojová teplota :	21.7 °C
	Průměrná povrchová teplota :	21 °C
	Teplota rosného bodu :	13.5 °C








9 Měření 9

	Teplotní most :	-1,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	58 %
	Povrchová teplota :	20.4 °C
	Pokojová teplota :	21.7 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.9 °C
	Teplota rosného bodu :	13 °C








10 Měření 10

	Teplotní most :	-1,4 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	64 %
	Povrchová teplota :	20.4 °C
	Pokojová teplota :	21.8 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.6 °C
	Teplota rosného bodu :	14.6 °C

11 Měření 11

	Teplotní most :	-1,9 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	62 %
	Povrchová teplota :	20.1 °C
	Pokojová teplota :	22 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.8 °C
	Teplota rosného bodu :	14.3 °C

12 Měření 12

	Teplotní most :	-3,2 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	64 %
	Povrchová teplota :	18.8 °C
	Pokojová teplota :	22.1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.1 °C
	Teplota rosného bodu :	14.9 °C








m.2b



Seznam změřených hodnot :








Měření 1

07.02.2018 | 08:02

	Rosný bod :	2.7 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	16.6 °C
	Pokojeová teplota :	22.3 °C
	Průměrná povrchová teplota :	17.2 °C
	Teplota rosného bodu :	13.9 °C








2 Měření 2

07.02.2018 | 08:02

	Teplotní most :	-3.3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	19.1 °C
	Pokojeová teplota :	22.3 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.1 °C
	Teplota rosného bodu :	14.1 °C


3 Měření 3

07.02.2018 | 08:02








	Teplotní most :	-3.5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	61 %
	Povrchová teplota :	18.9 °C
	Pokojeová teplota :	22.3 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.4 °C
	Teplota rosného bodu :	14.4 °C

4 Měření 4

07.02.2018 | 08:02

	Teplotní most :	-1.8 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	61 %
	Povrchová teplota :	20.5 °C
	Pokojeová teplota :	22.4 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.5 °C
	Teplota rosného bodu :	14.6 °C

5 Měření 5








	Teplotní most :	-2 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	61 %
	Povrchová teplota :	20.5 °C
	Pokojová teplota :	22.4 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.8 °C
	Teplota rosného bodu :	14.5 °C

m.3a










Seznam změřených hodnot :








1 Měření 107.02.2018 | 08:02

	Uživatelský režim :	19.5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	19.5 °C
	Pokojová teplota :	22.7 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.5 °C
	Teplota rosného bodu :	14.5 °C








2 Měření 2

	Teplotní most :	-2 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	20.7 °C
	Pokojová teplota :	22.7 °C
	Průměrná povrchová teplota :	21 °C
	Teplota rosného bodu :	14.2 °C








3 Měření 3

	Teplotní most :	-4,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	18.5 °C
	Pokojová teplota :	22.8 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19 °C
	Teplota rosného bodu :	14.4 °C

4 Měření 4

	Teplotní most :	-1,5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	21.3 °C
	Pokojová teplota :	22.8 °C
	Průměrná povrchová teplota :	21.6 °C
	Teplota rosného bodu :	14.5 °C

5 Měření 5

	Teplotní most :	-4,2 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	58 %
	Povrchová teplota :	18.7 °C
	Pokojová teplota :	22.9 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.1 °C
	Teplota rosného bodu :	14.2 °C








m.3b



Seznam změřených hodnot :

Měření 1

07.02.2018 | 08:02

	Rosný bod :	4,7 °C
	Emisní stupeň :	0,94
	Relativní vlhkost :	57 %
	Povrchová teplota :	18,9 °C
	Pokojová teplota :	23,1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19,3 °C
	Teplota rosného bodu :	14,2 °C








07.02.2018

323S-80 Dr.Šavrý 3021, Ostrava - m.3b

Strana: 18








2 Měření 2

07.02.2018 | 08:02

	Rosný bod :	5,6 °C
	Emisní stupeň :	0,94
	Relativní vlhkost :	61 %
	Povrchová teplota :	20,8 °C
	Pokojová teplota :	23,1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	21,6 °C
	Teplota rosného bodu :	15,2 °C








3 Měření 3

07.02.2018 | 08:02

	Teplotní most :	-1,4 °C
	Emisní stupeň :	0,94
	Relativní vlhkost :	58 %
	Povrchová teplota :	21,7 °C
	Pokojová teplota :	23,1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	22 °C
	Teplota rosného bodu :	14,4 °C

4 Měření 4








07.02.2018 | 08:02








	Teplotní most :	-1,1 °C
	Emisní stupeň :	0,94
	Relativní vlhkost :	57 %
	Povrchová teplota :	22 °C
	Pokojová teplota :	23,1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	24,2 °C
	Teplota rosného bodu :	14,1 °C








07.02.2018








323S-80 Dr.Šavrý 3021, Ostrava - m.3b








Strana: 19








	Teplotní most :	+1,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	57 %
	Povrchová teplota :	24.3 °C
	Pokojeová teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	25.2 °C
	Teplota rosného bodu :	14 °C

	Teplotní most :	-3,9 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	19.1 °C
	Pokojeová teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.2 °C
	Teplota rosného bodu :	14.9 °C

	Teplotní most :	-3,6 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	56 %
	Povrchová teplota :	19.5 °C
	Pokojeová teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.4 °C
	Teplota rosného bodu :	13.9 °C

	Teplotní most :	-1,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	57 %
	Povrchová teplota :	21.7 °C
	Pokojeová teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	22.3 °C
	Teplota rosného bodu :	14.1 °C

	Teplotní most :	-3,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	19.7 °C
	Pokojeová teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	22.2 °C
	Teplota rosného bodu :	14.9 °C








	Teplotní most :	-6,7 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	60 %
	Povrchová teplota :	16.4 °C
	Pokojeová teplota :	23.1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.2 °C
	Teplota rosného bodu :	15 °C

m.3k










Seznam změřených hodnot :








1 Měření 1 07.02.2018 | 08:02

	Rosný bod :	1.5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	56 %
	Povrchová teplota :	15.3 °C
	Pokojeová teplota :	23.2 °C
	Průměrná povrchová teplota :	15.5 °C
	Teplota rosného bodu :	13.9 °C








2 Měření 2








	Teplotní most :	-7,8 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	56 %
	Povrchová teplota :	15.5 °C
	Pokojeová teplota :	23.3 °C
	Průměrná povrchová teplota :	16.5 °C
	Teplota rosného bodu :	14.1 °C








3 Měření 3 07.02.2018 | 08:02








	Teplotní most :	-5,8 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	61 %
	Povrchová teplota :	17.6 °C
	Pokojeová teplota :	23.4 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.3 °C
	Teplota rosného bodu :	15.4 °C








4 Měření 4 07.02.2018 | 08:02

	Teplotní most :	-6,8 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	58 %
	Povrchová teplota :	16.7 °C
	Pokojeová teplota :	23.4 °C
	Průměrná povrchová teplota :	17.3 °C
	Teplota rosného bodu :	14.7 °C

	Teplotní most :	-4,8 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	18.7 °C
	Pokojeová teplota :	23.5 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.4 °C
	Teplota rosného bodu :	14.9 °C

	Teplotní most :	-3,6 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	58 %
	Povrchová teplota :	19.9 °C
	Pokojeová teplota :	23.5 °C
	Průměrná povrchová teplota :	20.3 °C
	Teplota rosného bodu :	14.9 °C

	Teplotní most :	-5,1 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	18.4 °C
	Pokojeová teplota :	23.5 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.4 °C
	Teplota rosného bodu :	14.9 °C

	Teplotní most :	-7,2 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	57 %
	Povrchová teplota :	16.4 °C
	Pokojeová teplota :	23.5 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.2 °C
	Teplota rosného bodu :	14.6 °C








m.4



Seznam změřených hodnot :








1 Měření 1

07.02.2018 | 08:02

	Rosný bod :	6.4 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	52 %
	Povrchová teplota :	19.3 °C
	Pokojevá teplota :	23.1 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.7 °C
	Teplota rosného bodu :	12.8 °C








2 Měření 2

07.02.2018 | 08:02

	Rosný bod :	5.3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	57 %
	Povrchová teplota :	19.3 °C
	Pokojevá teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.2 °C
	Teplota rosného bodu :	14 °C








3 Měření 3








07.02.2018 | 08:02








	Teplotní most :	-3,5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	56 %
	Povrchová teplota :	19.5 °C
	Pokojevá teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.6 °C
	Teplota rosného bodu :	13.9 °C








4 Měření 4








07.02.2018 | 08:02








	Teplotní most :	-4,4 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	57 %
	Povrchová teplota :	18.6 °C
	Pokojevá teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.1 °C
	Teplota rosného bodu :	14.1 °C








	Teplotní most :	-3,5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	56 %
	Povrchová teplota :	19.5 °C
	Pokojeová teplota :	23 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.3 °C
	Teplota rosného bodu :	13.7 °C

	Teplotní most :	-3,6 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	54 %
	Povrchová teplota :	19.3 °C
	Pokojeová teplota :	22.9 °C
	Průměrná povrchová teplota :	19.4 °C
	Teplota rosného bodu :	13 °C

	Teplotní most :	-0,9 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	57 %
	Povrchová teplota :	21.9 °C
	Pokojeová teplota :	22.8 °C
	Průměrná povrchová teplota :	22.7 °C
	Teplota rosného bodu :	13.8 °C








	Teplotní most :	-1,8 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	58 %
	Povrchová teplota :	20.9 °C
	Pokojeová teplota :	22.7 °C
	Průměrná povrchová teplota :	21.1 °C
	Teplota rosného bodu :	14 °C

	Teplotní most :	-6,6 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	16.2 °C
	Pokojeová teplota :	22.8 °C
	Průměrná povrchová teplota :	17.2 °C
	Teplota rosného bodu :	14.4 °C

	Teplotní most :	-4,2 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	58 %
	Povrchová teplota :	18.7 °C
	Pokojeová teplota :	22.8 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.5 °C
	Teplota rosného bodu :	14.2 °C








07.02.2018 | 09:02

11 Měření 11

	Teplotní most :	-4,5 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	58 %
	Povrchová teplota :	18.4 °C
	Pokojeová teplota :	22.9 °C
	Průměrná povrchová teplota :	18.2 °C
	Teplota rosného bodu :	14.2 °C

07.02.2018 | 09:02

12 Měření 12

	Teplotní most :	-7,3 °C
	Emisní stupeň :	0.94
	Relativní vlhkost :	59 %
	Povrchová teplota :	15.7 °C
	Pokojeová teplota :	22.9 °C
	Průměrná povrchová teplota :	17.1 °C
	Teplota rosného bodu :	14.5 °C