



Fumigace Uraganem D2 (HCN)

Biocidní přípravek URAGAN D2

- Kapalný HCN stabilizovaný malým množstvím kyseliny fosforečné (H_3PO_4), s přidavkem odorantu-oxidu siřičitého (SO_2)
- Vysoce účinný biocidní přípravek s krátkou expoziční dobou fumigace v porovnání s ostatními fumiganty
- Používaný kromě ČR např. v Německu, Francii (letadla), Chorvatsku (lodě), Jižní Koreji (ovoce), Singapuru (válečné lodě), na Novém Zélandu ()

Registrace biocidního přípravku

- Dle Směrnice 98/8/ES a Zákona 120/2002 Sb.
- - 2 stupně:
 - 1) Schválení **účinné látky**
- -3 úrovně posouzení (RMS, TM, CA)
- -zařazení do Přílohy I rozhodnutím Komise –*Bez toho nelze používat jako účinnou látku v biocidních přípravcích*
- 2) Povolení **biocidního přípravku**
- - povolení uvádět na trh v jednom členském státě
- - následné vzájemné uznání

1. Schválení účinné látky

- 1. 3. 2006 – podání žádosti v ČR - *dokumentace tvořena na základě literárních dat–nebylo nutné provádět všechny testy*
- 2006-2008 - posouzení dokumentace ČR
- 2008 – ČR jako RMS předkládá dokumentaci k posouzení v rámci EU
- v červnu 2008 připomínky od všech členských států
- V únoru 2010 Technický meeting (TM) –předložena dokumentace po zapracování všech připomínek

1. Schválení účinné látky

- Po prvním projednání na TM a po zapracování připomínek z TM - HCN doporučen k projednání na zasedání stálého výboru pro biocidy (CA meeting)
- V únoru a v květnu 2012 - dokumentace projednána na zasedáních stálého výboru pro biocidy (CA)
- 26. listopadu 2012 zveřejněna zařazovací směrnice 2012/42/EU
- Datum zařazení účinné látky 1. 10. 2014

2. Povolení biocidního přípravku

- Žádost o povolení biocidního přípravku podána v srpnu 2013 v ČR
- Zároveň byly podány žádosti o vzájemné uznání v dalších 10 zemích EU
- Po datu zařazení účinné látky bude možno udělit povolení biocidního přípravku

Klasifikace URAGANu D2 dle směrnice 67/548/EHS

- je látka klasifikována jako:
 - F+ (Extrémně hořlavý plyn)
 - R12 Extrémně hořlavý
 - T+ (Vysoce toxický)
 - R26 Vysoce toxický při vdechování
 - N (Nebezpečný pro ŽP)
 - R50/53 Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí
 - C (Žíravý)
 - R34 Způsobuje poleptání
 - Xi (Dráždí oči)
 - R36 Dráždí oči

Klasifikace URAGANu D2 dle nařízení 1272/2008/ES

- látka je klasifikována jako nebezpečná
 - Flam. Liquid 1 Hořlavá kapalina
 - Acute Tox. 1 Akutní toxicita
 - Aquatic Acute 1 Nebezpečný pro vodní prostředí
 - Aquatic Chronic 1 Nebezpečný pro vodní prostředí
 - STOT SE 1 Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice
 - STOT RE 1 Toxicita pro specifické cílové orgány- opakovaná expozice
 - Eye Irrit. 2 Podráždění očí, kategorie 2
 - Skin Irrit. 2 Dráždivost pro kůži, kategorie 2

Značení URAGANu D2 dle nařízení 1272/2008/ES



- H224 Extrémně hořlavá kapalina a páry
- H300+H310+H330 Při požití, při styku s kůží nebo při vdechování může způsobit smrt
- H370 Způsobuje poškození orgánů (mozek, srdce, varlata); expozice: požití, vdechování, styk s kůží
- H372 Způsobuje poškození orgánů (štítná žláza) při prodloužené nebo opakované expozici požitím, vdechováním, stykem s kůží
- H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky

Užití URAGANu D2

- Působí jako dýchací jed
- Určená použití:
 - Konzervační přípravek na dřevo
 - Rodenticid (regulace hlodavců)
 - Insekticidy (hmyz), akaricidy (roztoči) a přípravky k regulaci jiných členovců
 - hubí skladištní a ostatní škůdce (např. potemníky, pilouse, potravinové moly, roztoče, švábovité, červotočovitě atd.) ve všech jejich vývojových stádiích

Balení URAGANu D2

- Dodáván v plechovkách
- Plechovky obsahují 1,5 kg Uraganu D2
- Uragan D2 je absorbovaný do papírových kroužků
- Plechovky jsou baleny do dřevěných beden
- V jedné bedně je 12 plechovek.

Balení Uraganu D2



Balení Uraganu D2



Výhody a nevýhody- plechovky

Výhody:

- Fungující a zaběhlá metoda
- Snadné rozmístění plechovek v objektu
- Přesné dávkování

Nevýhody:

- Fyzická náročnost otevírání plechovek
- Riziko kontaktu pracovníka s URAGANem D2
- Nutnost úklidu papírových kroužků a plechovek-
odpad

•

•

Vybavení fumigátora

OOPP

Protichemický oblek
SUNIT IV A



Ochranná celoobličejová
maska CM-6



Vybavení fumigátora OOPP

Dýchací přístroj AirGo
compact



Ruční detektor GasAlert
Extreme HCN



Vybavení fumigátora – První pomoc

Kyslíkový resuscitační
přístroj



Antidotum Cyanokit



Balení URAGANu D2- nová koncepce

- Dodávání v tlakových lahvích
- Manipulace s lahvemi mimo fumigovaný objekt
- Doporučené je změření těsnosti objektu

Výhody a nevýhody- nová koncepce

Výhody:

- Rychlé dosažení požadované koncentrace
- Zlepšení kontroly procesu fumigace
- Výrazné snížení rizika kontaktu pracovníka s URAGANem D2
- Opakované plnění tlakových lahví - méně odpadu

Nevýhody:

- Práce s tlakovými láhvemi

Povolené účinné látky pro fumigace

- **V EU:**
 - kyanovodík (HCN)
 - fosfin (PH₃)
 - sulfuryl fluorid (SO₂F₂)
- **V ČR:**
 - kyanovodík
 - fosfin

Porovnání účinných látek fumigantů

HCN	Pro	Dlouho známý, používaný a odzkoušený
		Lehčí než vzduch (snadno odvětratelný)
		Vratná toxicita (po přerušení expozice metabolizován v těle)
		HCN je všudypřítomná, přirozeně rozložitelná látka
		HCN je látka rozložitelná světlem (nezůstává dlouho v atmosféře)
	Proti	Negativně vnímán kvůli zneužití v 2. sv. válce

Porovnání účinných látek fumigantů

Fosfin	Pro	Nezanechává stopy (v suchém prostředí)
	Proti	Fosfin se uvolňuje po kontaktu s vlhkostí (i vlhkou kůží)
		Samozápalný
		Otrava může způsobit trvalé poškození
		Odložený nástup toxických účinků

Porovnání účinných látek fumigantů

Sulfuryl fluorid	Pro	Nezanechává stopy (v suchém prostředí)
	Proti	Rozkládá se na fluorid a fluorsírovou kyselinu
		Riziko fluoridové otravy při chronické expozici
		Skleníkový plyn 4 000 až 5 000x účinnější než CO ₂
		Zůstává v atmosféře 30 až 40 let
		Není fotodegradabilní ani biodegradabilní

Podmínky pro fumigaci

- Doporučené množství URAGAN D2 činí 10 g/m^3 .
- Doba expozice je závislá na konkrétních podmínkách.
Při teplotě v objektu: nad $18 \text{ }^\circ\text{C}$ je 24 hodin,
pod $18 \text{ }^\circ\text{C}$ je 48 hodin.
- Doba odvětrání je rovněž závislá na konkrétních podmínkách, běžně je to 24-48 hodin .

Fumigace mlýna

Srpen 2013

Tento projekt byl realizován za podpory /z prostředků TA ČR
Číslo projektu: TA 03020957

Úvod

- První měření koncentrace HCN během fumigace mlýna biocidním přípravkem URAGAN D2 provedené společností LZD a.s.
- V objektu mlýna
 - během fumigace
 - během odvětrávání
- V okolí objektu
 - během fumigace
 - během odvětrávání

Objekt mlýna



Podmínky

- Fumigovaný objekt mlýna se sestává ze sklepních prostor, přízemí a 5 pater objem cca 26 000 m³
- V objektu vytipováno 12 odběrových míst (vždy 4 odběrová místa v 1., 3. a 5. patře)
- Zavedeny do vzorkovacího panelu umístěného ve vzdálenosti cca 20 m od mlýna
- Vzorky jímány do vzorkovacích sáčků

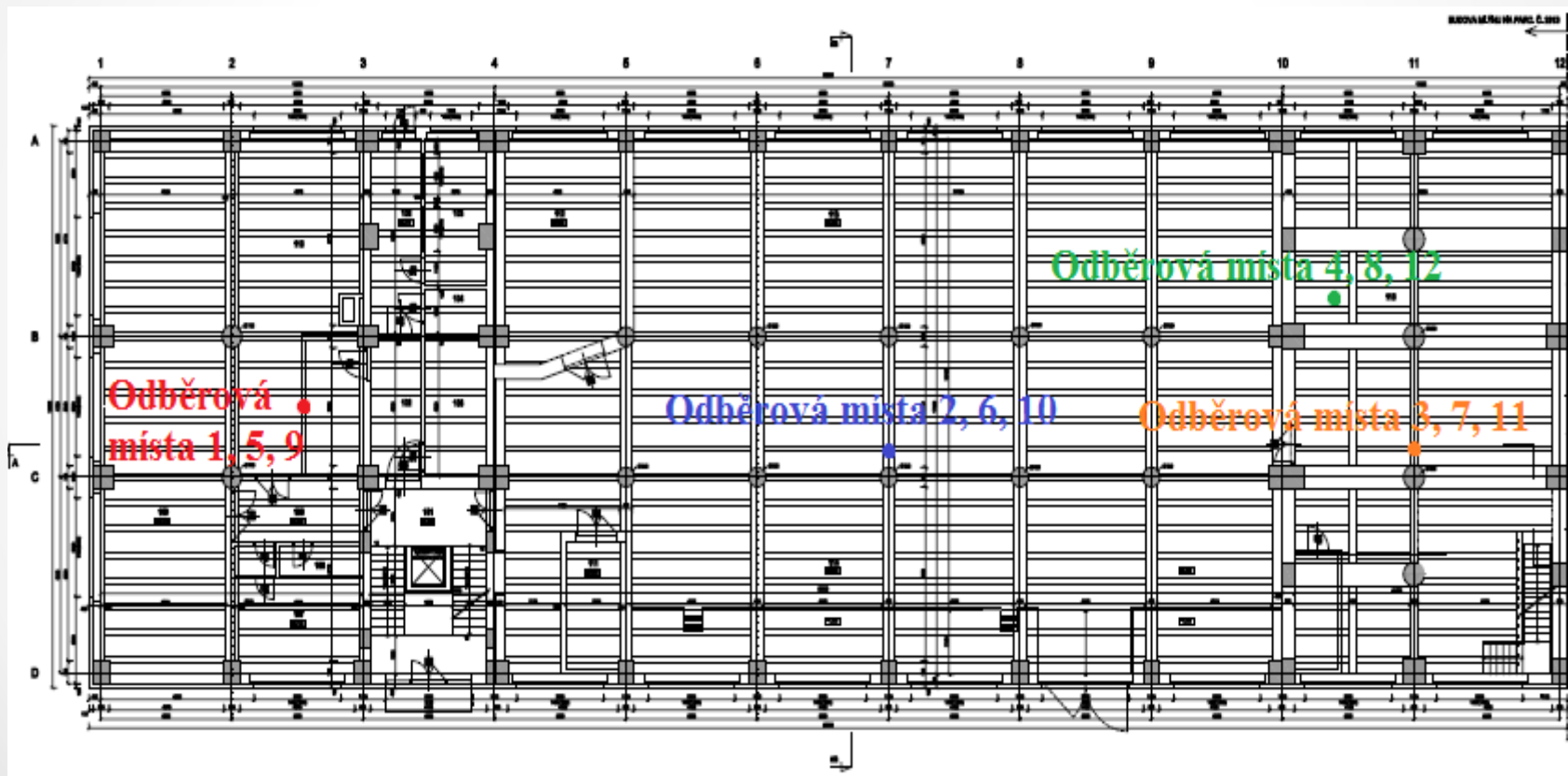


Podmínky

- Analýza metodou plynové chromatografie v laboratořích LZD Kolín a.s.
- V některých odběrových místech dále umístěny také dataloggery (pro záznam teploty a vlhkosti ve mlýně)
- V blízkosti odběrového stanoviště se vzorkovacím panelem umístěna meteostanice (pro záznam teploty a vlhkosti v okolí)



Odběrová místa



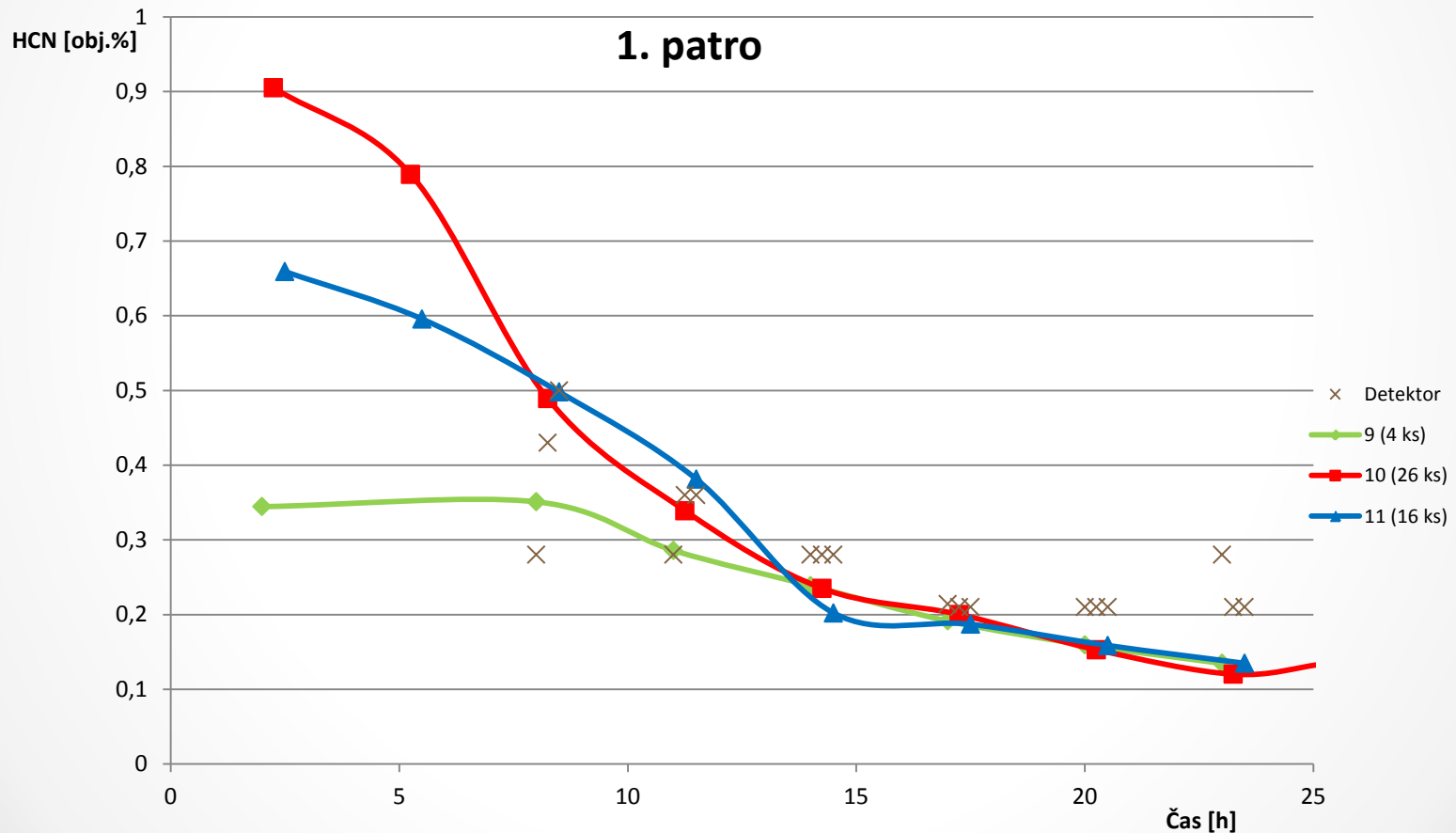
Počet a rozmístění plechovek

Rozmístění plechovek (174 ks)			
patro	levá strana od schodiště	prostřední technologická část	pravá strana u zásobníků
přízemí	0	22	12
I. patro	4	26	16
II. patro	4	18	12
III. patro	4	18	10
IV. patro	4	16	8
V. patro	0	0	0
celkem	16	100	58

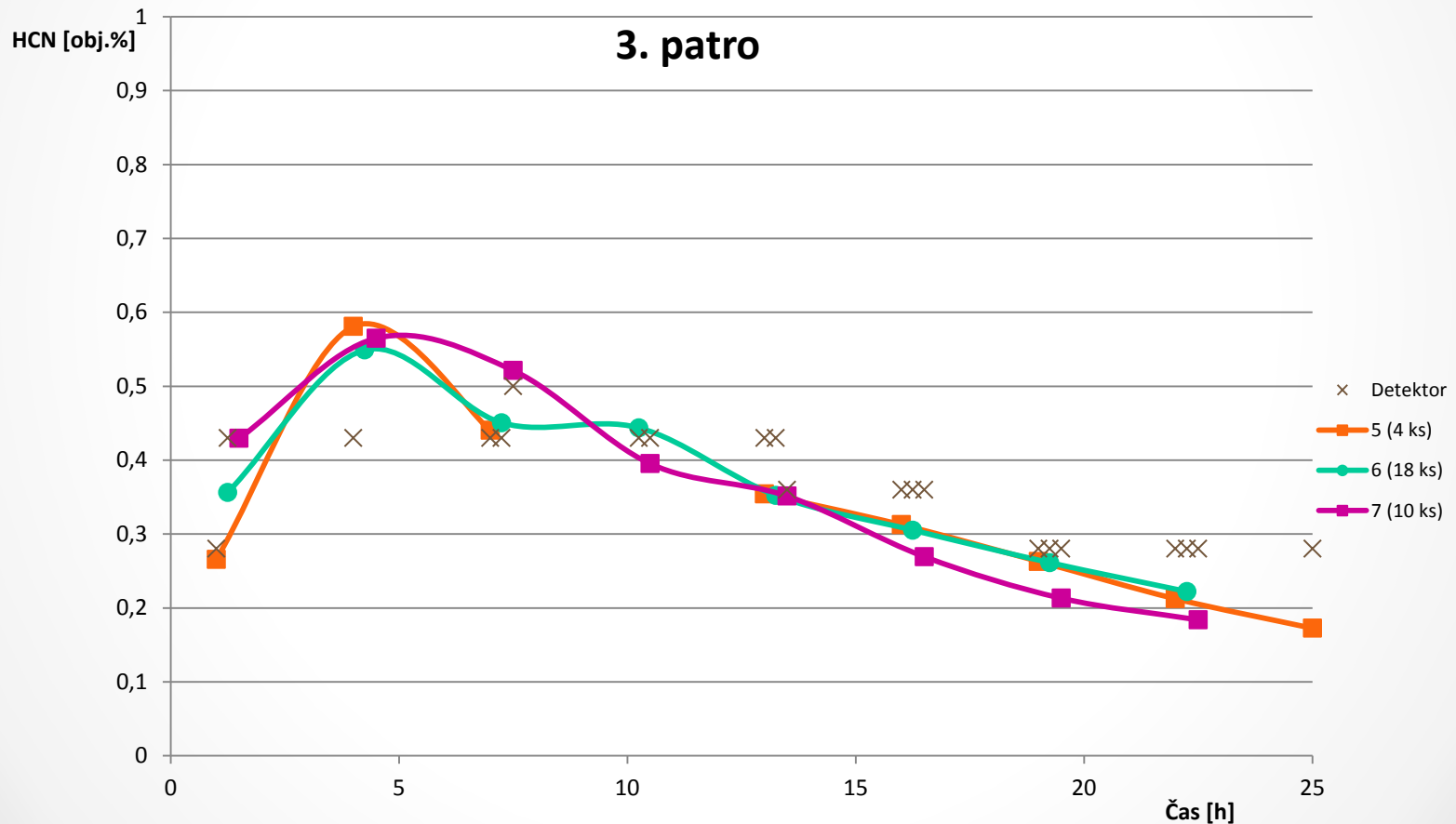
Měření koncentrace HCN ve mlýně - fumigace

- Začátek fumigace 15. 8. v 11:45
- Vzorkovací aparatura proplachována vzorkovaným vzduchem 15 min
- První vzorek ve 12:00
- Vzorek odebrán do vzorkovacího sáčku
- 5 vzorků odebíráno i do skleněných odběrových kyvet- „myší“

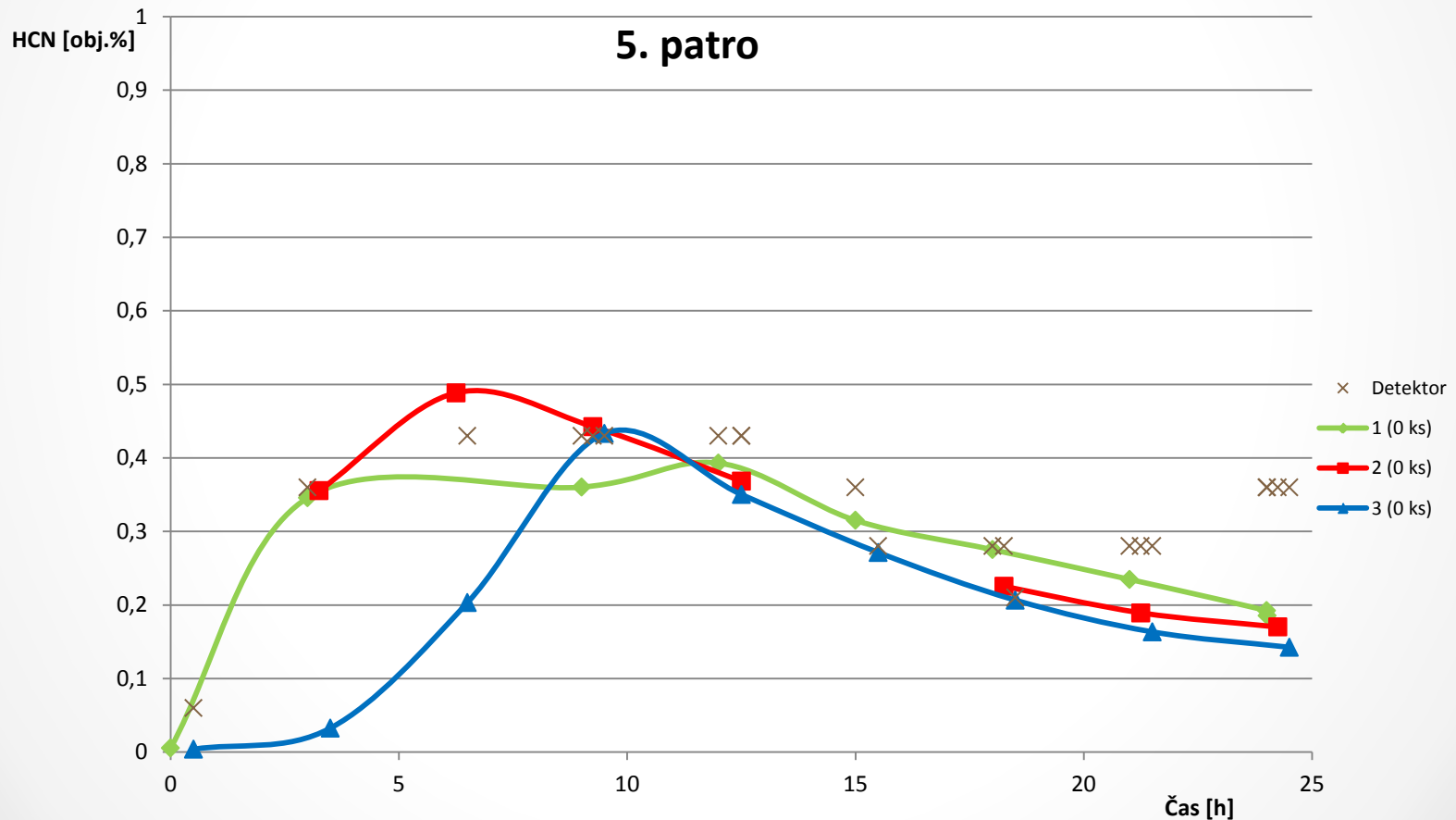
Měření koncentrace HCN ve mlýně - fumigace



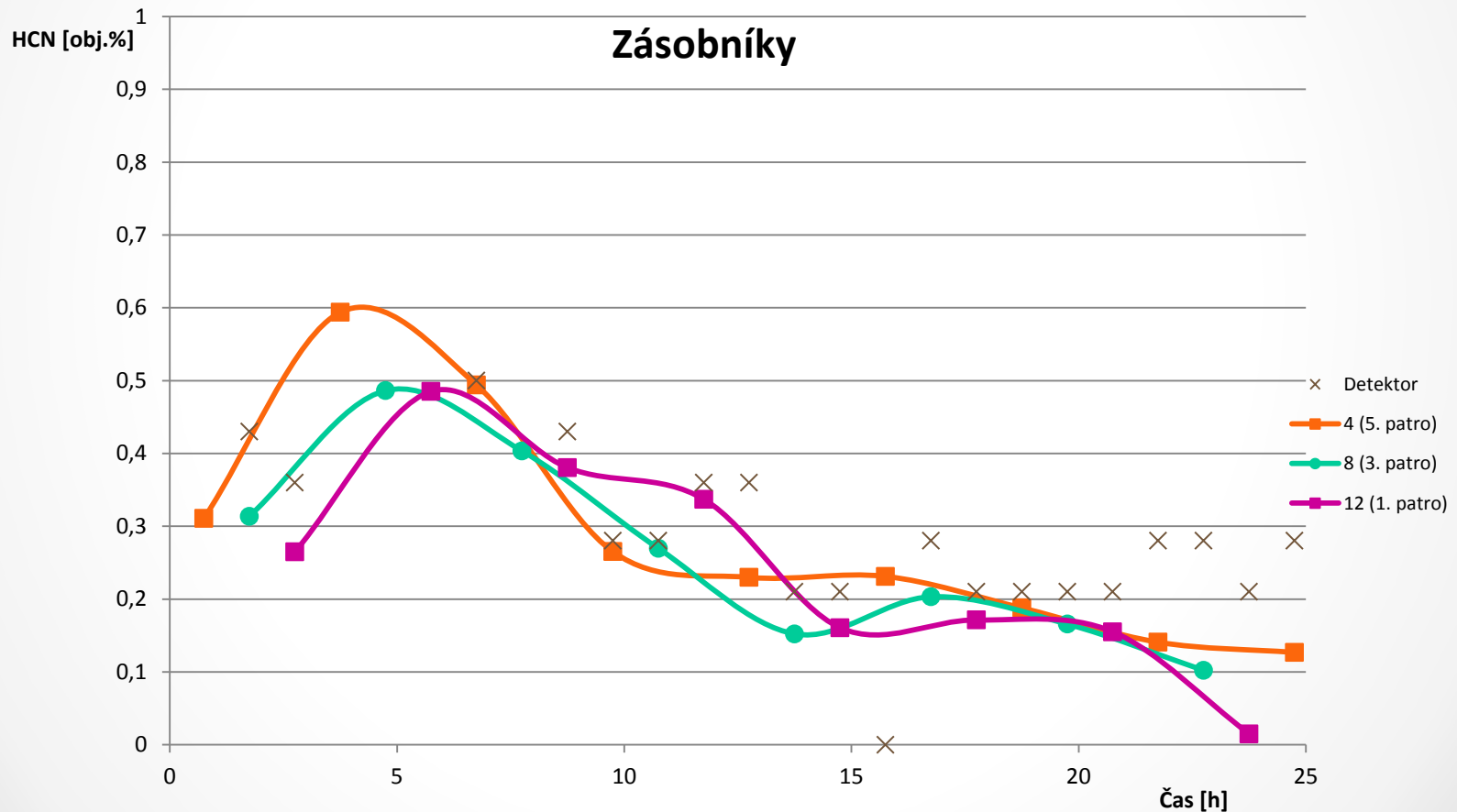
Měření koncentrace HCN ve mlýně - fumigace



Měření koncentrace HCN ve mlýně - fumigace



Měření koncentrace HCN ve mlýně - fumigace



Měření koncentrace HCN v okolí - fumigace



Měření koncentrace HCN v okolí -fumigace

- Bezpečná koncentrace HCN
 - do 3 mg/m³ (2,7 ppm)- chronická
 - do 10 mg/m³ (9,1 ppm)- akutní
- Měřeno hasičem pomocí přenosného osobního detektoru s pracovním rozsahem 0-30 ppm
- U zadních dveří max. 5 ppm
- V okolí ventilace až 15 ppm
- Největší úniky na střeše- 20 ppm, ale i > 30 ppm (neměřitelné)
- Ostatní úniky HCN v okolí mlýna malé- do 1,3 ppm

Měření koncentrace HCN v okolí - fumigace



5 průduchů 20 ppm, 6 průduchů + dveře u
přístřešku > 30 ppm

Měření koncentrace HCN ve mlýně - odvětrávání

- Začátek odvětrávání 16. 8. v 13:45
- Nejprve odstraněno utěsnění střešních prostor
- Poté hlavních vchodových dveří
- V 15:35 (1 hod 50 min od počátku odvětrávání) byla otevřena okna ve všech patrech

Koncentrace HCN ve mlýně

5 hod po začátku odvětrávání

místo	koncentrace (ppm)
sklep	>30
přízemí	>30
1. patro	8,6
2. patro	18,4
3. patro	17
4. patro	>30
5. patro	>30
zásobníky	>30

Koncentrace HCN ve mlýně 29,5 hod po začátku odvětrávání

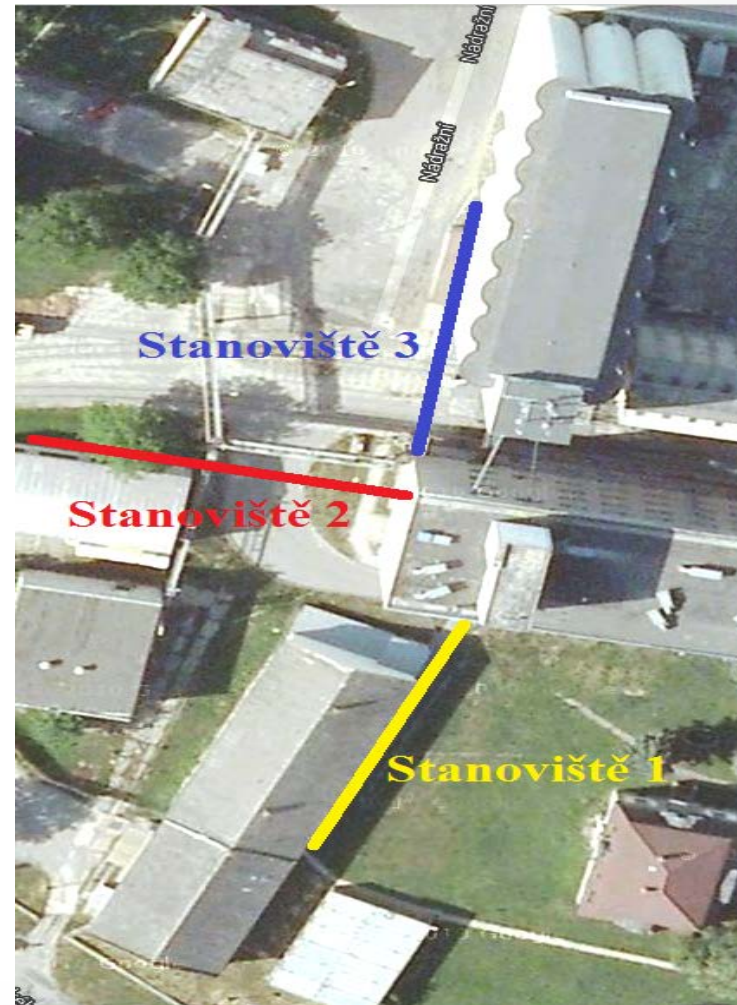
Místo	koncentrace (ppm)
sklep	15
přízemí	15
1. patro	3,8
2. patro	8,1
3. patro	9,5
4. patro	7,8
4. patro – zásobník	19
5. patro	8
5. patro - zásobník	6
kolem zásobníků (vzduchové kapsy)	20-22
nerozdělené kroužky (po oddělení)	20

Koncentrace HCN ve mlýně 44 hod 15 min po začátku odvětrávání

Podlaží	místo	koncentrace (ppm)	poznámka
sklep	levá strana	10	odchází ze dřeva
přízemí	elektrozvodna	10,8	
	prostor průměrně	6	
1. patro	levá strana	3,1	max
	velín	4	
	u mlýna na obilí	3	max
2. patro	za zásobníkem	3,8	dříve ukazovalo „kapsy“
	u zásobníku	3,1	na dřevě
	v zásobníku	3,6	
3. patro	elektrozvodna	3,9	
	vedle zásobníku	4,1	
4. patro	úzký prostor u zásobníku	8,9	
	v zásobníku	6,4	
5. patro	vedle zásobníku	4,2	

Měření koncentrace HCN v okolí - odvětrávání

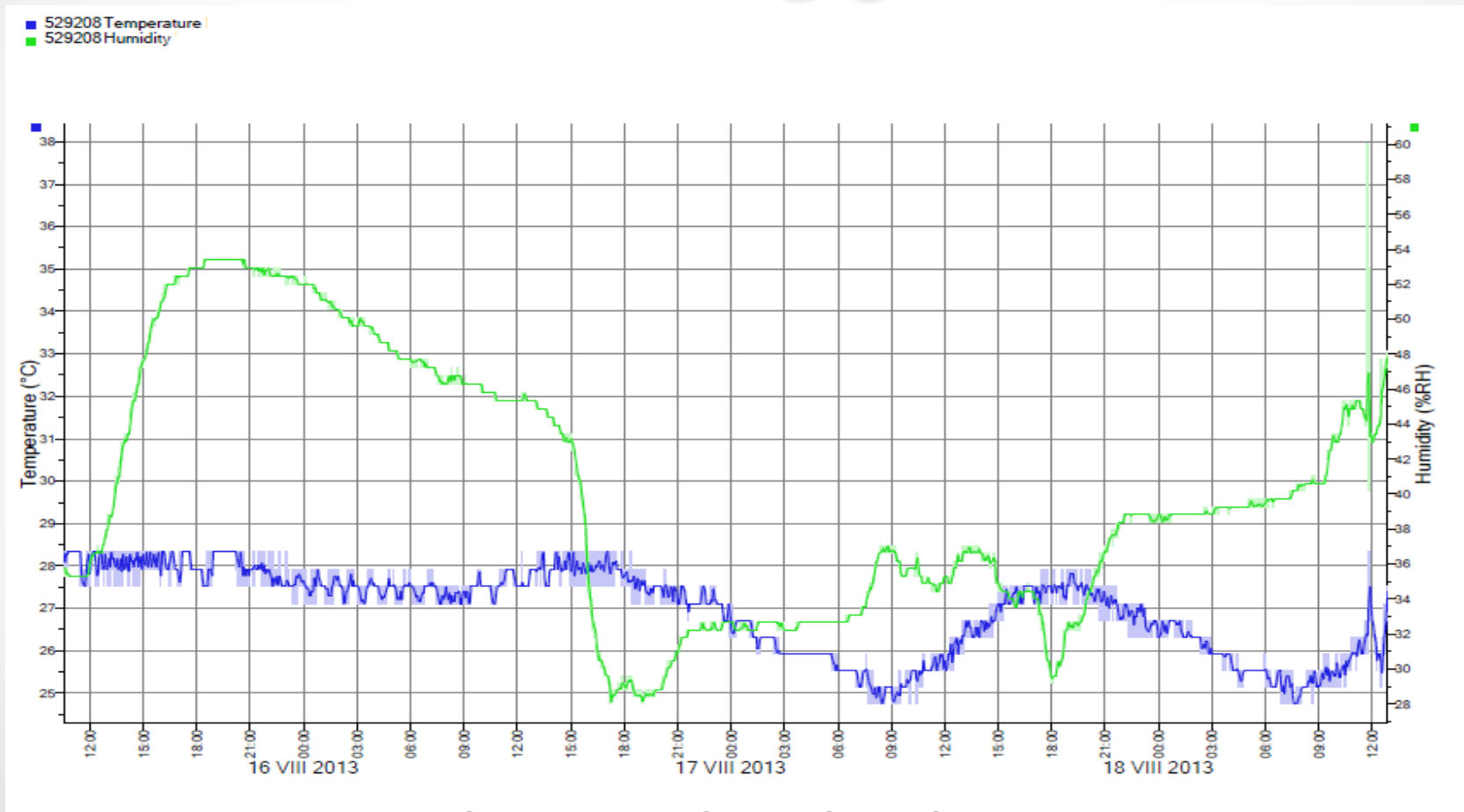
- Vytipovány 3 stanoviště
- Značky ve vzdálenosti:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12,
14, 16, 18, 20, 25, 30, 35,
40, 45 a 50 m



Měření koncentrace HCN v okolí - odvětrávání

- Ihned po otevření vchodových dveří měřena koncentrace HCN ve vzdálenosti 6 m na všech stanovištích - pouze na stanovišti 3 - 3,3 ppm
- Poté na všech stanovištích a vzdálenostech do 3 ppm
- 12 min po otevření vchodových dveří 1 m uvnitř
 - na stanovišti 1 16 ppm
 - na stanovišti 3 > 30 ppm
- 1 hod 45 min po začátku odvětrávání 1 m uvnitř mlýna
 - na stanovišti 1 10,6 ppm

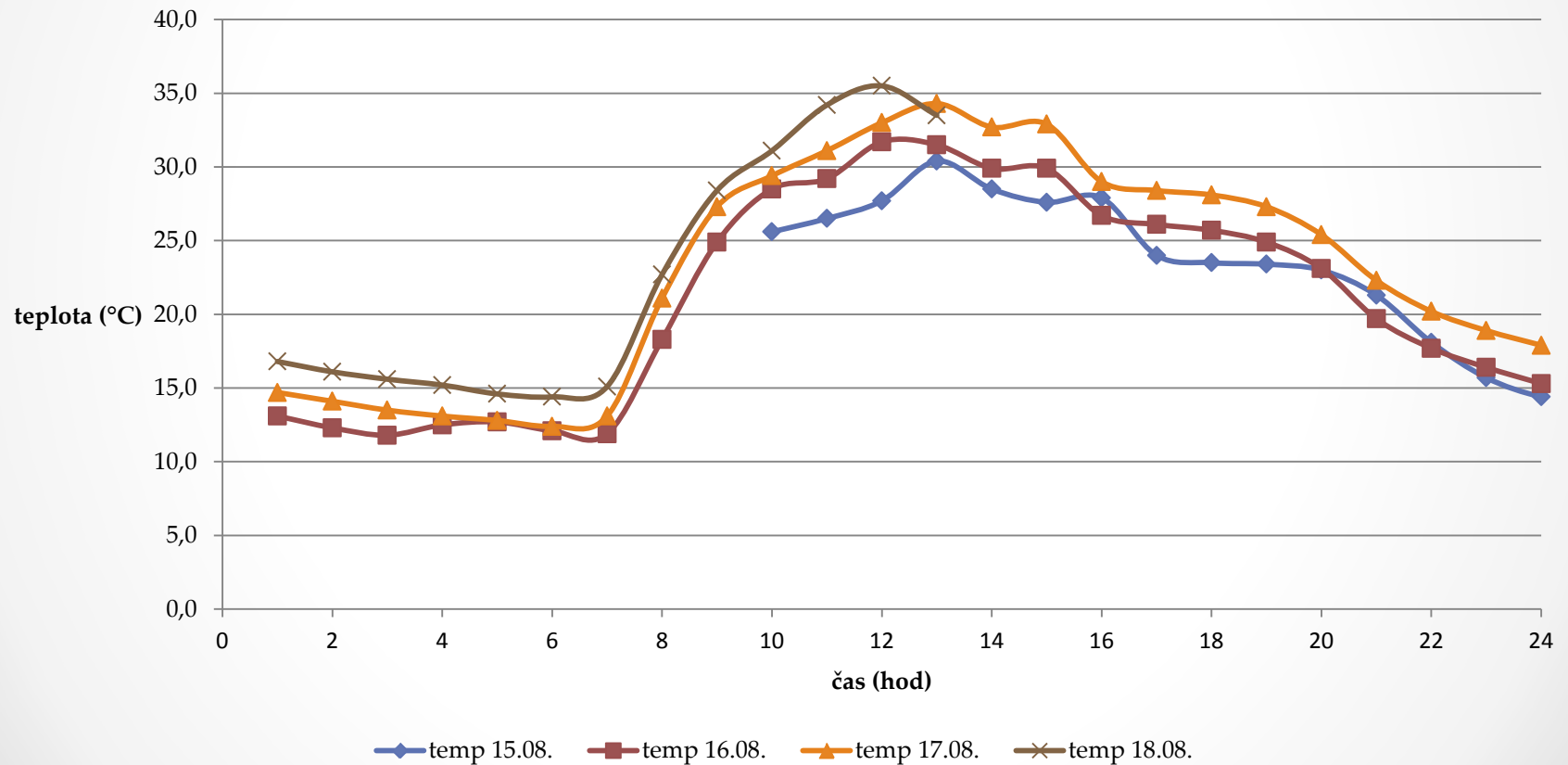
Příklad záznamu z dataloggeru



- Vyhodnocení z odběrového místa číslo 3 (5. patro u zásobníků)

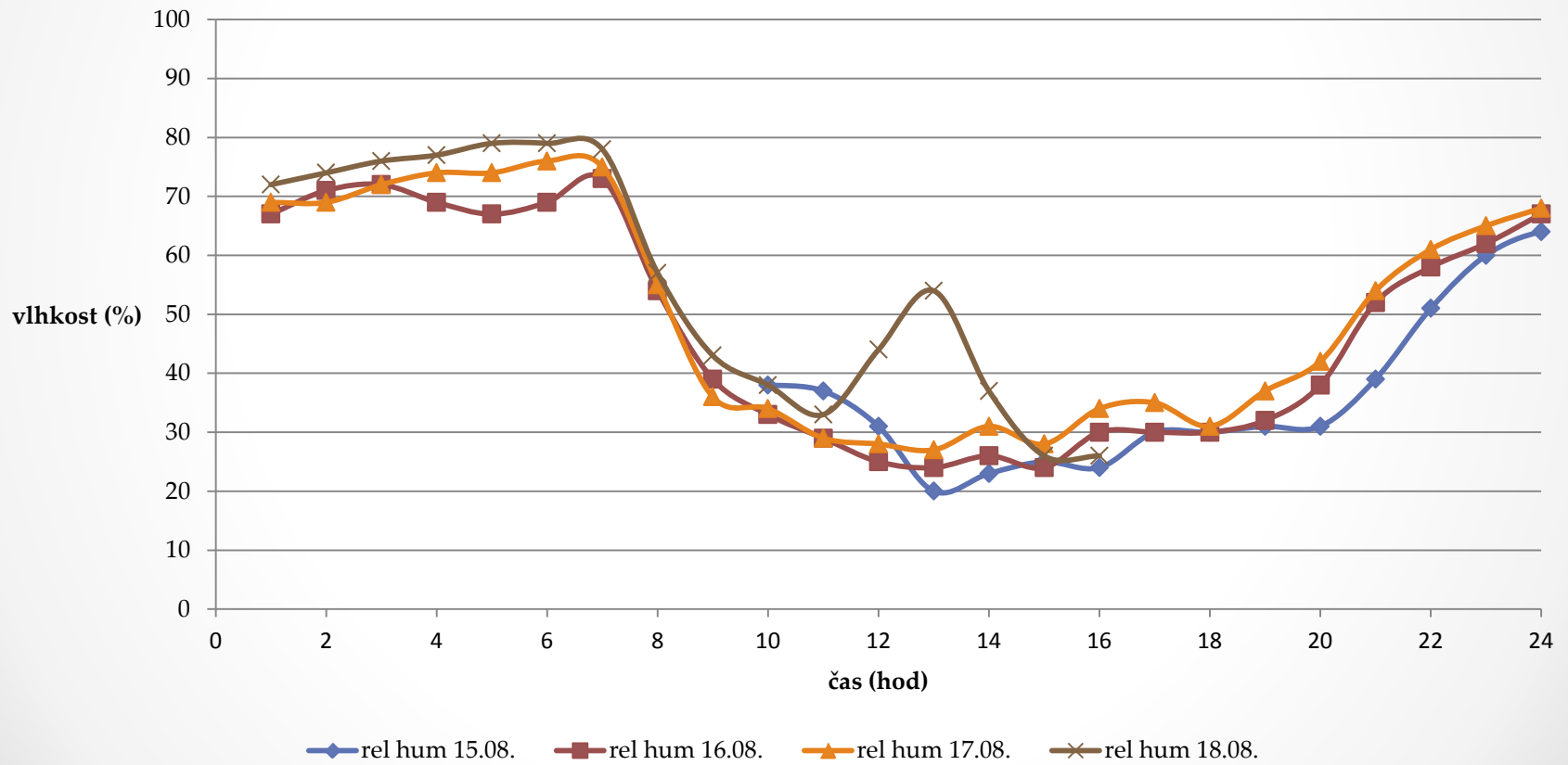
Měření teploty meteostanicí vně objektu

Teplota



Měření vlhkosti meteostanicí vně objektu

Vlhkost



Závěry - fumigace

- Největším problémem netěsnosti (dveře, výduchy)
- Pravděpodobným důsledkem netěsností „komínový efekt“ - snižování koncentrace už během 24hodinové fumigace (především v levé části objektu mlýna - u schodiště)
- Sorpční schopnost dřeva lze pouze usuzovat, nebylo prováděno měření
- Prokázána přítomnost HCN v zásobnících - měřeno v 1., 3. a v 5. patře

Závěry - odvětrávání

- Během odvětrávání na noc uzavřeny dveře a většina oken, zpomalení odvětrávání HCN
- Po 44 hod 15 min od začátku odvětrávání se kritickými ukázaly:
 - sklepní volné prostory,
 - sklepní uzavřené prostory,
 - uzavřené prostory v jednotlivých patrech,
 - a stísněné prostory kolem zásobníků.
- Dalo se předpokládat, že do předání mlýna provozovateli v pondělí 19. 8. 2013 v 6.00 (tzn. 64 hodin 15 min. odvětrávání) byla koncentrace HCN nižší než expoziční limity.

Děkuji za
pozornost

jarmila.malkova@draslovka.cz;
lenka.krchova@draslovka.cz;
petr.synek@draslovka.cz