

**PROBLEMATIKA NÁDRŽKOVÝCH SPLACHOVAČŮ Z POHLEDU TEPELNĚ
VLHKOSTNÍHO**

**PROBLEMS OF FLUSING TANK IN TERMS OF TEMPERATURE AND
HUMIDITY**

František Vlach⁴⁴, Milan Gabzdyl⁴⁵, Martin Deutsch⁴⁶

ABSTRAKT:

Současným tématem stavebnictví je vedle energetických úspor i otázka zdravotní nezávadnosti staveb. Tento článek si klade za cíl jednoduše ilustrovat teplotní procesy v nádržkových splachovačích z hlediska jejich provozu a rizika tvorby plísní na jejich vnějších či vnitřních površích. Součástí textu je ilustrativní měření, které podává obrázek o chování studovaného elementu zdravotně technických instalací.

ABSTRACT:

The current theme of civil engineering is energy saving building and wholesomeness of internal spaces. This article deals with illustration the thermal processes in the tank flush. Part of the text contain measurement that gives idea of the studied element of plumbing.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Nádržkový splachovač, teplota, vlhkost, kondenzace, plíseň

KEYWORDS:

Tank flush, temperature, moisture, condensation, blight

1 ÚVOD

Současné stavebnictví se neustále potýká s problémy spojenými s nezdravým vnitřním prostředím. I bez hlubších znalostí statistik vývoje stavebních vad narážíme na neustále se opakující stížnosti a reklamace založené na nespokojenosti s vnitřním prostředím staveb. Kondenzace vzdušné vlhkosti na površích stavebních konstrukcí se v některých případech vyskytují po značnou část roku, bez ohledu na vnější tepelně technické okrajové podmínky.

Proto se řešením kondenzace vzdušné vlhkosti a růstu biologických organismů (plísně, řasy) na stavebních konstrukcích zabývá řada autorů a je denním chlebem při provádění stavební diagnostiky. Vedle stavebních konstrukcí se s výskytem plísní a řas setkáváme i na površích technického zařízení budov. Tomu však doposud nebyla věnována dostatečná pozornost. Tento článek prezentuje rozbor problému na příkladu nádržkového splachovače. Bude kladen důraz na osvětlení fyzikálních jevů a doložení příklady z praxe, kdy byla řešena zdravotní nezávadnost stavby a stížnosti uživatelů bytů a rodinných domů.

⁴⁴ Vlach, František, Ing., VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství, Veverí 95, 732924651, vlach.f@fce.vutbr.cz

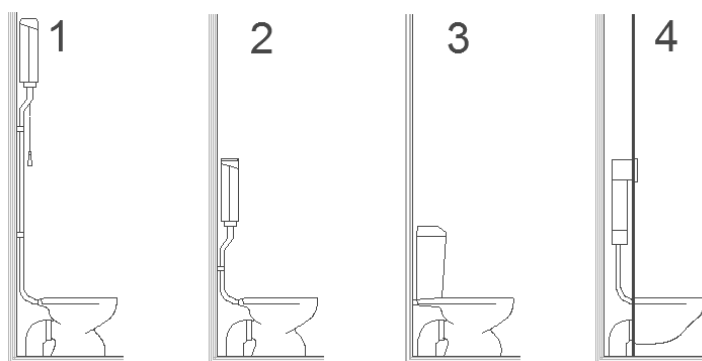
⁴⁵ Gabzdyl, Milan, Ing., GADES solution s.r.o., Máchova 1660/31, 777554319, gabzdyl@gades.cz

⁴⁶ Deutsch, Martin, Ing., Ph.D., GADES solution s.r.o., Máchova 1660/31, 773554319, deutsch@gades.cz

2 ROZBOR

2.1 Výchozí stav

S Nádržkovými splachovači se lze obvykle setkat ve formě nádob umístěných ve výšce nad záchodovou mísou, za ní či výjimečněji v rámci jednoho výrobku. V posledních letech je vedle nádržkových splachovačů umístěných viditelně na stěně realizována jejich obdoba v rámci předstěnových montáží zavěšených WC. Ty jsou prováděny buď zabudováním do masivní zděné konstrukce, nebo lehké montované předstěny. Všechny tyto systémy mají umístěny nádržky v interiéru – tedy vytápěné zóně objektu. Je to logický požadavek ochrany před zamrznutím. Příklady nejrozšířenějších typů nádržkových splachovačů jsou uvedeny na obrázku 1. Zobrazuje základní typy: 1 – nádržka přisazená, vysoko položená, 2 – nádržka přisazená, nízko položená, 3 – nádržka spojená se záchodovou mísou, 4 – nádržka zabudovaná – prefabrikovaný systém.



Obr. 1 – Nádržkové splachovače [1]

Fig. 1 – Tank flushes [1]

Bez komplikovaných výkladů je tedy poměrně zřejmé, že voda uložená pro pozdější použití při spláchnutí v nádržce ochlazuje její povrch a konstrukce přilehlé, případně vzduchovou dutinu. To je hlavní příčina vzniku kondenzace vlhkého vzduchu. Ten se, v případě umístění WC v koupelně, vyvíjí provozem opakovaně. Jde o alternativou rosení zrcadla, avšak výraznější, dlouhodobější a zprvu ne tak nápadný.



Obr. 2 – Plíseň v nádržce a za ní [2]

Fig. 2 – Mold in tank and behind it [2]

To, zda dojde ke vzniku kondenzace na povrchu nádržky, ovlivňuje více faktorů. Ty rozebereme postupně níže.

Běžná toaleta na jedno spláchnutí spotřebuje přibližně 6 až 10 litrů vody. To má vliv na dobu ohřevu přivedené vody z domovní vodoinstalace.

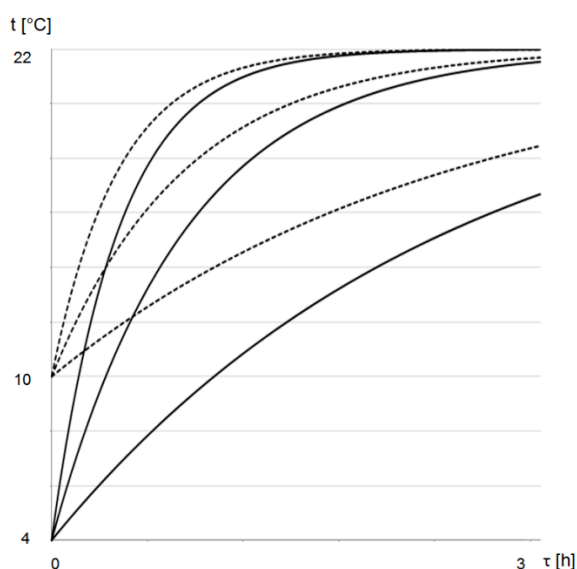
Teplota přiváděné studené vody z vodovodního rozvodu se v čase mění. Obvykle se teplota studené vody na vstupu do domu pohybuje v zimním období okolo 8 °C a v létě okolo 12 °C. Vlastní vedení rozvodů vody v objektu ovlivňuje teplotu vody na hodnotu v rozmezí asi 10-18 °C.

Vedle množství a teploty vody hraje významnou roli doba, po kterou se nádržka splachovače nevyprazdňuje, neboť s každým spláchnutím přitéká nová studená voda, která nahrazuje vodu již ohřátou teplem z místnosti.

Frekvence využívání toalety je až desetkrát za den. Tělesné pochody se liší podle věku, stravy i tělesné činnosti. Jde tedy o velmi individuální parametr. Vyjděme z informace, že u zdravé osoby se obvykle pohybuje od jedné stolice za dva dny až po tři stolice za den. Z hlediska fyziologické potřeby vyprazdňovat močový měchýř se uvádí, že zdravý člověk nenavštívuje toaletu více krát, jak osmkrát za den [3]. Je tedy zřejmé, že po značnou část dne se v nádržce splachovače vyskytuje voda chladnější.

2.2 Výpočet

Za účelem stanovit dobu, po kterou se voda akumulovaná v nádržce splachovače ohřívá, byl proveden výpočet rovnice derivace teploty podle času a nárůstu teploty. Předpokládejme teplotu v místnosti 22 °C. Na základě výpočtu lze sestavit graf, který je uveden na obrázku 3.



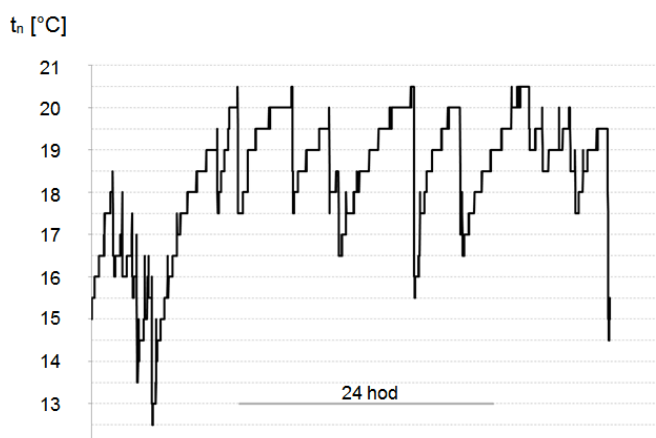
Obr. 3 – Ohřev vody na 22 °C z výchozí teploty 4 a 10 °C.[1]

Fig. 3 – Hot water at 22 °C from a starting temperature of 4 and 10 °C.[1]

Z grafu vyplývá, že doba ohřevu vody v nádržce se pohybuje kolem 3 hod. Doba, kdy je teplota povrchu pod hodnotou rosného bodu je pochopitelně kratší a závisí na vlhkosti a teplotě interiéru.

2.3 Měření

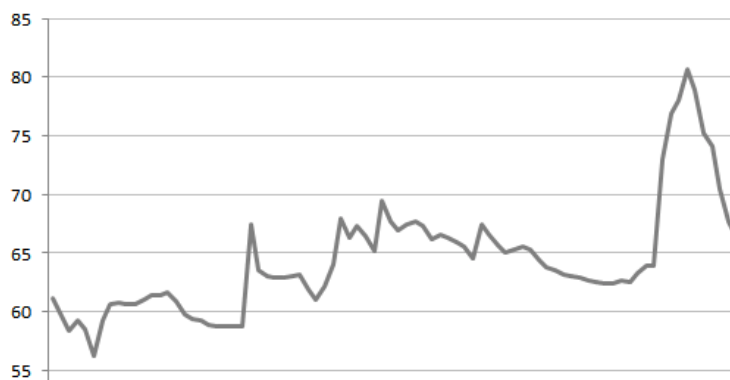
V předešlé kapitole popsané parametry jsme snadno ověřili měřeními teploty vody v nádržce prisazeného splachovače v koupelně rodinného domu. Z obrázku 4 je patrné, že teplota vody v nádržce (povrchová teplota se jí blíží, jak prokázalo doprovodné měření) klesá i pod hranici 13 °C. Jak víme, teplota rosného bodu pro teplotu 22 °C a relativní vlhkost 60% je 13,81. Budeme-li hovořit o relativní vlhkosti 80%, bude teplota rosného bodu již 18,33 °C. Opustíme-li konzervativní předpoklad teploty vnitřního vzduchu 22 °C a připustíme, že je koupelna vytápěna na 24°C, vypočteme teplotu rosného bodu nad hranici 20°C. Tento stav v praxi nastává zcela běžně.



Obr. 4 – Teplota v nádržce.[1]

Fig. 4 – Temperature in tank.[1]

Sledováním teploty a relativní vlhkosti v místnosti víme, že sledovaný prostor měl stálou teplotu okolo 22 °C. Vývoj relativní vlhkosti byl závislý na využívání koupelny, kde bylo WC umístěno. Průběh vlhkosti ilustruje obrázek 5. Poznamenejme, že normativní charakteristiky vnitřního prostředí v koupelně jsou charakterizovány časovým snímkem provozu.



Obr. 4 – Relativní vlhkost v místnosti během sledování.[1]

Fig. 4 – Relative humidity in the room while watching.[1]

Z uvedeného tedy vidíme, že stavy, kdy může docházet ke kondenzaci vzdušné vlhkosti na stěnách nádržkového splachovače, jsou velmi četné.

2.4 Možnosti řešení

O možnostech řešení lze vést diskuzi. Pravidelná údržba nádržky je možná, avšak, v tomto kontextu, nikým po uživateli nepožadovaná. Navíc, ne všechna místa na nádržce jsou dostatečně přístupná (viz též obrázek 2 s plísní za nádržkou či v nádržce). U zabudovaných nádržek jde o zcela nesplnitelný požadavek. Vodu či nádržku lze teoreticky ohřívat za cenu energetických nároků. Lze provést úpravu vlastností vnitřního vzduchu. Otázkou je, nakolik je vhodné navrhovat WC společně s koupelnou. Obzvláště v předstěně může jít o projekční chybu s vážnými důsledky.

3 ZÁVĚR

Text byl zaměřen na rozbor příčin vzniku povrchové kondenzace a rozvoje plísní a řas na nádržkách splachovačů. Celý problém je spojen s potřebou akumulovat určité množství vody pro pozdější významné použití při spláchnutí toalety. Z praxe a uvedeného měření víme, že teplota vody vtékající do systému je poměrně nízká. Z tohoto pohledu je povrch nádržky významně ochlazen na nezanedbatelnou dobu a vzniká tak prostor pro vytvoření podmínek pro povrchovou kondenzaci a následný rozvoj mikroorganismů.

V praxi diagnostiky staveb se s tímto problémem lze setkat poměrně často a zabránění vzniku tohoto problému bývá poměrně komplikované či závislé na chování uživatele bytu. Tímto příspěvkem se do značné míry otevírá prostor pro diskuzi, o požadavku systémového řešení konstrukce nádržkového splachovače. Popisovaný jev se vyskytuje i v létě.

Příspěvek si kládí za cíl upozornit na téma, které se v projekci pozemních staveb obvykle nezohledňuje a vede k nepříjemným situacím při vymáhání nápravy. Autoři věří, že článek poskytuje potřebný stavebně fyzikální základ pro znaleckou činnost.

Článek vznikl mj. za podpory projektu FAST-J-14-2322.

4 LITERATURA

- [1] Archiv autorů, archiv společnosti Gades solution s.r.o.
- [2] TAKTONE.CZ. Taktone: *Stavebnictví pod lupou* [online]. Nový Jičín: Gades solution, s.r.o., 2013, 2014 [cit. 2014-01-08]. Dostupné z: <http://www.taktone.cz/>
- [3] GANONG, William, F., *Přehled lékařské fyziologie*. Galen, 1993 Jinočany 890. ISBN: 9788085787368