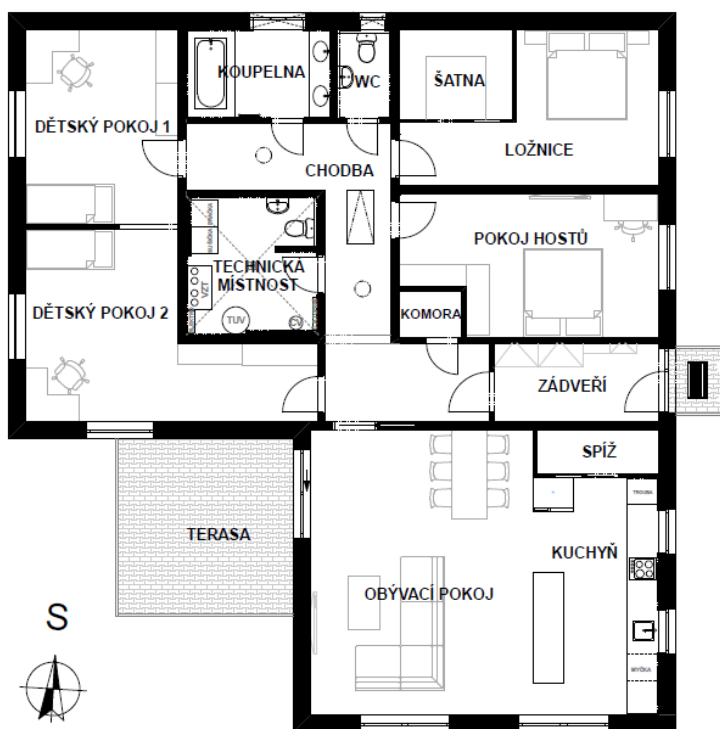


## Zdravé bydlení v cihelném domě

Věděli jste, že 90 % celkového času trávíme v interiéru? Proto je důležité, aby prostředí, ve kterém žijeme, bylo zdravé a bezpečné. A to platí zejména pro náš domov. Společnost Wienerberger ve spojení s renomovanými vědci Státního zdravotního ústavu, laboratoří Centra zdraví a životního prostředí pro vás zjišťovala, zda je bydlení v cihelném domě opravdu zdravé.

Komplexní měření bylo prováděno v jednopodlažním rodinném domě typu bungalov, který se nachází na okraji obce Studeněves v okrese Kladno. Domek je postaven z keramických cihel plněných minerální vatou Porotherm 38 T Profi, konstrukce jednovrstvého zdiva, tj. pouze z cihel bez kontaktního zateplovacího systému ETICS (ucelená sestava sloužící k zateplení, skládající se z lepicí hmoty, tepelného izolantu, kotvicích prvků, základní vrstvy a konečné povrchové úpravy). Má lehký SDK strop s tepelnou izolací a pálené tašky Tondach na střeše. Nechybí ani centrální vysavač a řízený systém výměny vzduchu s rekuperací.



Pojďte se seznámit se studií Zdravé bydlení a zjistit, jaké je vnitřní prostředí rodinného domu!

Po dobu 6 měsíců – od ledna do července – bylo ve čtyřech místnostech sledováno a porovnáváno mikroklima domu, tzn. teplota, vlhkost, oxid uhličitý a prašnost. Také však koncentrace organických látek, které se uvolňují do vzduchu (např. toluen, xyleny, aceton, formaldehyd atd.). První měření „organiky“, tzv. 1. etapa, proběhlo v novostavbě před nastěhováním obyvatel, druhé po nastěhování a třetí po několikaměsíčním zabydlení pětičlenné rodiny. Byly tak zmapovány tři etapy života domu a rodiny. Měření mikroklimatu domu

probíhalo kontinuálně, tedy po celých 6 měsících.

### Cihla – materiál bez škodlivých látek

Jednou z všeobecně známých předností keramického zdiva je, že cihla jako jeden z mála stavebních materiálů neobsahuje chemické přísady a neuvolňuje do vnitřního prostředí domu žádné škodliviny. Je tomu skutečně tak?

Měření potvrdilo, že **použité zdivo – keramické cihly Porotherm – nejsou zdrojem organických látek v interiéru.** Cihla se současně prokázala jako **základní stavební materiál s téměř nulovými emisemi**

<sup>1</sup>Zdroj Studie Zdravé bydlení, SZÚ

organických látek. Taktéž **nebyly měřením nalezeny žádné škodlivé látky** v rámci sledovaného spektra látek, které se **týkají hrubé stavby**.

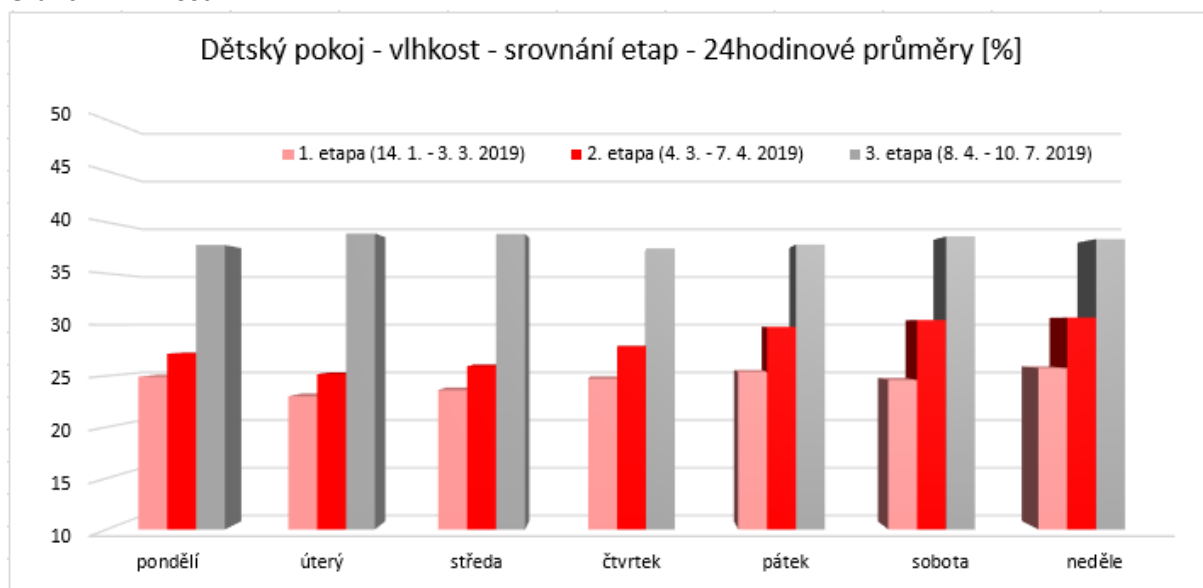
### Tepelně-vlhkostní pohoda v domě

Teplota a vlhkost vzduchu se v budovách vzájemně úzce ovlivňují a podmiňují. Společně vytvářejí tepelně-vlhkostní mikroklima, které patří k nejdůležitějším složkám pro zajištění vnitřního prostředí z hlediska zdraví a spokojenosti lidí. Tepelně-vlhkostní podmínky působí také na živostnost stavebních materiálů a budov.

Zejména vlhkostní problematice se v posledních letech věnuje zvýšená pozornost z důvodu zvyšující se vzduchotěsnosti obvodového pláště domů. Relativní vlhkost je parametr, který se často vyskytuje v souvislosti se syndromem nemocných budov. Pro zdravý domov je důležité držet relativní vlhkost vzduchu v rozsahu 40–50 %<sup>1</sup>. Pokud je nižší, víří se prachové částice, které negativně ovlivňují dýchač systém – vysychají sliznice, snižuje se úroveň imunity. Tak se stávají citlivějšími na vznik a rozvoj různých infekcí. Naopak vyšší vlhkost vzduchu podporuje růst mikroorganismů a plísní. Obrovskou pomocí je, že cihelné stěny a stropy regulují relativní vnitřní vlhkost přirozeným způsobem (jsou schopné přirozeně pohlcovat vlhkost). V případě správného návrhu je v cihlových domech kvalitní vnitřní prostředí, které přímo nevyžaduje nákladné mechanické ventilační systémy pro správnou práci s vlhkostí vzduchu.

Měření mikroklima vědci SZÚ potvrdilo, že **difuzní vlastnosti keramických cihel skutečně pozitivně přispívají k regulaci vlhkosti v domě**.

Graf č. 1: Vlhkost



Zdroj: Studie Zdravé bydlení, SZÚ

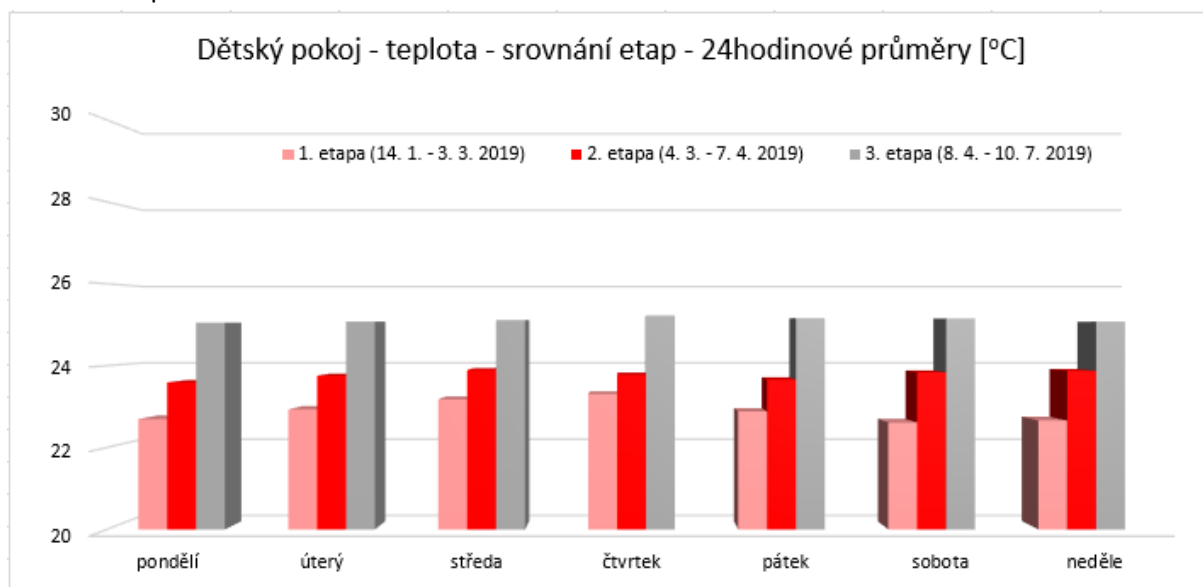
Jak je z grafu č. 1 patrné, tak: „První etapa měření hrubé stavby před nastěhováním proběhla v zimě. Vlhkost odpovídala vlhkosti venkovního ovzduší. Jak se oteplovalo a stoupala vlhkost vzduchu, rostly i vnitřní vlhkost a teplota. Hodnota vlhkosti je závislá na venkovním ovzduší.

Před nastěhováním i krátce po něm, tzn. v 1. a 2. etapě, byla v domě nižší teplota. Důvod je jednoduchý – majitelé v domě netrávili celý den, postupně také hledali vyhovující teplotu a hledali vhodné nastavení rekuperace.

<sup>1</sup>Zdroj Studie Zdravé bydlení, SZÚ

Hodnoty ve druhé a třetí etapě, po nastěhování a ve stavu běžného užívání, jsou důsledkem výměny vzduchu, kdy dodatečným zdrojem vlhkosti je venkovní ovzduší. Zároveň v tomto období dochází k postupnému vysychání stavebních materiálů,<sup>1</sup> vysvětluje RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D., vedoucí Oddělení hygieny ovzduší a odpadů SZÚ.

Graf č. 2: Teplota



Zdroj: Studie Zdravé bydlení, SZÚ

Z výše uvedeného grafu č. 2 je patrné, že cihla plněná minerální vatou je klíčová pro udržení stálé komfortní teploty ve výši 24 °C.

### Doporučené hodnoty v obytných budovách

Tepelně-vlhkostní mikroklima patří k nejdůležitějším složkám pro zajištění vnitřního prostředí, jak jsme již naznačili. V obytných stavbách se proto doporučuje dodržet hodnoty dle tabulky:

Parametr	Jednotky	Topné období	Letní období
Operativní (výsledná) teplota $t_0$	°C	18–24	20–28
Rychlost proudění vzduchu $w_a$	m/s	≤0,1	0,1–0,2
Rozdíl teplot ve výšce 1,7 a 0,2 m	°C	3	3
Relativní vlhkost $rh_i$	%	30–70	30–70

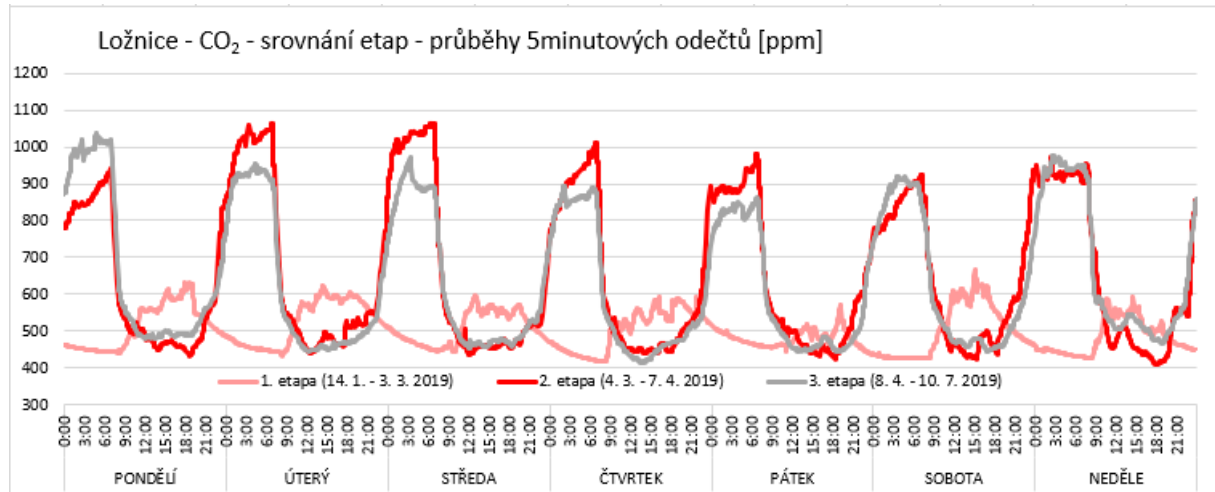
Zdroj: SZÚ

### Oxid uhličitý a prašnost

Dalšími významnými faktory, které působí na lidské zdraví, jsou oxid uhličitý a prašnost. Přílišná koncentrace CO<sub>2</sub> snižuje poznávací schopnosti člověka a způsobuje nadměrné pocity únavy. Důsledkem zvýšené prašnosti mohou být dýchací potíže, alergie a dopad na celkovou imunitu. Proto bylo na vzorovém domě provedeno také měření těchto dvou faktorů.

<sup>1</sup>Zdroj Studie Zdravé bydlení, SZÚ

Graf č. 3: Oxid uhličitý ve vnitřním vzduchu



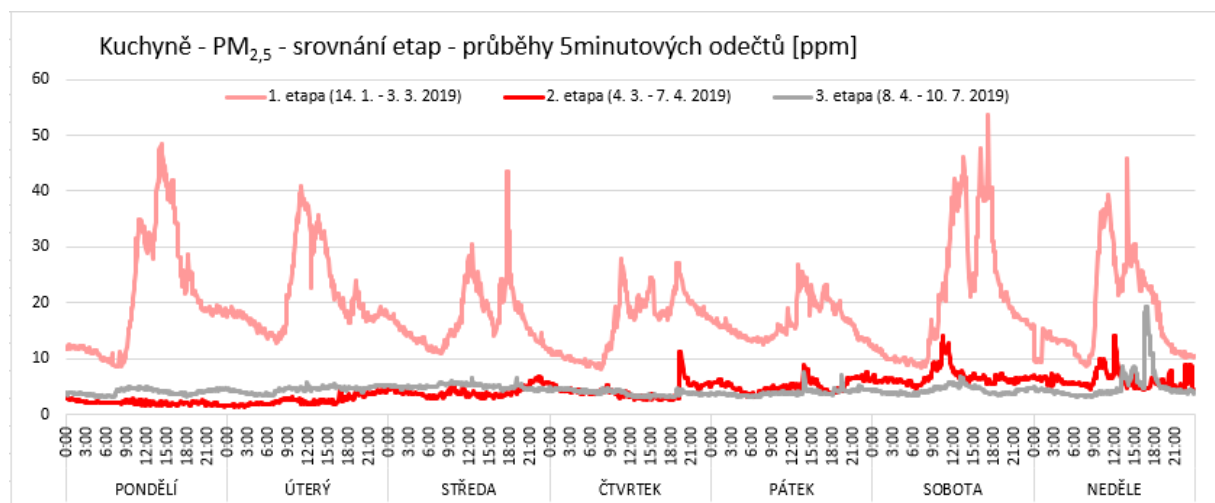
Zdroj: Studie Zdravé bydlení, SZÚ

Na výše uvedeném grafu je zachycený celý týden a průměrný průběh 5minutových odečtů hodnot koncentrace CO<sub>2</sub> ve vnitřním vzduchu ve vybrané místnosti, kterou je v našem případě ložnice. Systém výměny vzduchu v domě má nastavenou regulační hodnotu přibližně na úrovni 1 000 ppm CO<sub>2</sub>. Graf tento fakt reflektuje, proto se přes hodnotu 1 000 ppm křivky nedostávají.

*Pro bližší představu, jak s jednotkou ppm pracovat – hodnota 1 500 ppm je dána normou. Znamená to tedy, že např. při hodnotě 2 000 ppm cítíme „těžký vzduch“ a venku je ppm na hodnotě 500.*

Během první etapy měření – před nastěhováním – byli majitelé v domě sporadicky, proto jsou hodnoty růžové křivky CO<sub>2</sub> nejnižší. V domě se pohybovali pouze přes den. Po nastěhování, což znázorňuje šedá a červená křivka, již mají hodnoty CO<sub>2</sub> charakteristická maxima v nočních hodinách, kdy se v ložnici spí.

Graf č. 4: Prašnost vnitřního vzduchu



Zdroj: Studie Zdravé bydlení, SZÚ

Graf výše opět uvádí týdenní průměrný průběh 5minutových odečtů hodnot koncentrace prašnosti ve vnitřním vzduchu v kuchyni.

<sup>1</sup>Zdroj Studie Zdravé bydlení, SZÚ

Naměřené hodnoty prašnosti v období běžného užívání domu byly nízké – hluboko pod limitem stanoveným vyhláškou a splňující doporučení WHO (zkratka pro Světovou zdravotnickou organizaci, která je koordinační autoritou v mezinárodním veřejném zdraví).

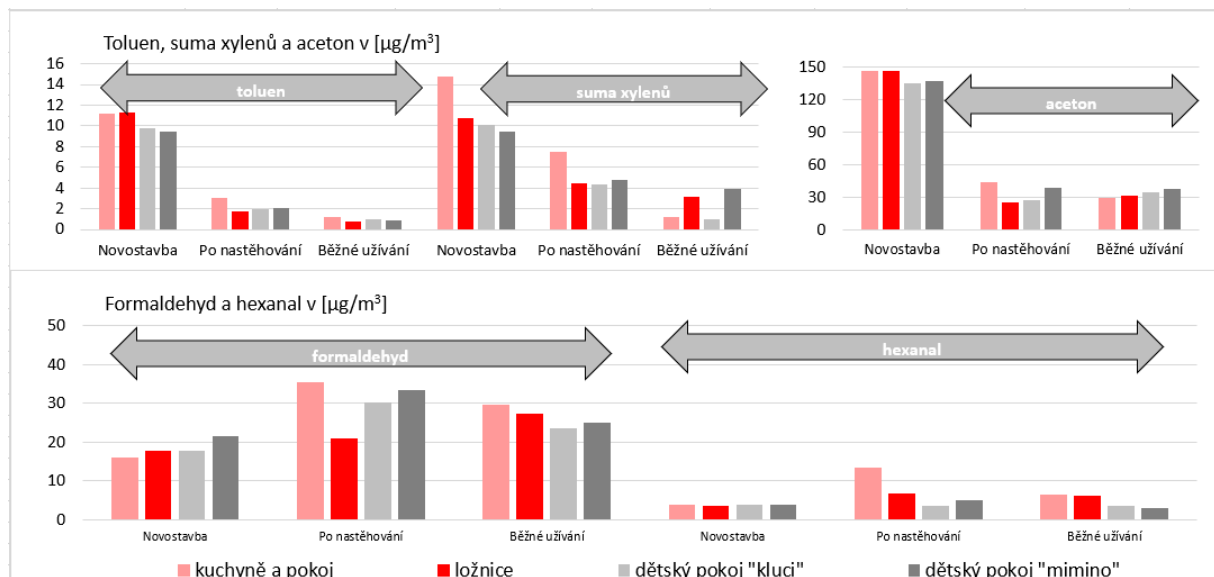
Vědci ze Státního zdravotního ústavu ověřili, že prašnost ve vnitřním ovzduší měřeného domu úzce souvisí s aktivitami a činnostmi uživatelů. Zatímco v etapě před nastěhováním je zřejmý efekt dalších drobných stavebních úprav domu, po nastěhování hodnoty výrazně klesají. Objevuje se pak zřetelný týdenní cyklus s typickými víkendovými maximy, kdy je pohyb v domě větší a probíhá úklid.

Z měření studie Zdravé bydlení vyplývá, že **koncentrace prašnosti a oxidu uhličitého** naměřené v době běžného užívání **splňují referenční či doporučené maximální koncentrace**, a tudíž **nebudou negativně působit na lidské zdraví**. Uvnitř domu je tak čerstvý vzduch, který napomáhá produktivitě obyvatel domu a zvyšuje kvalitu spánku.

### Cihelný dům bez organického znečištění

Zvýšené koncentrace organických látek (již zmiňovaný toluen, xyleny, aceton, formaldehyd atd., které se mohou uvolňovat z vybavení či stavby) jsou často popisovány jako jeden z důvodů vzniku syndromu nemocných budov. O to zajímavější jsou zjištění Státního zdravotního ústavu. Vědci měřením vzorového domu zjistili **výrazně nižší koncentrace** potenciálně nebezpečných látek, **než jsou povolené limity**, a tudíž **nebudou negativně působit na lidské zdraví**. „Ve všech odebraných vzorcích byly zjištěny koncentrace nalezených těkavých organických látek nižší, než je uvedeno ve Vyhlášce Ministerstva zdravotnictví. Koncentrace byla běžná pro nové nebo zrekonstruované interiéry a neměla by dle odborné literatury negativně působit na lidské zdraví,“ vysvětluje spoluautor studie Zdravé bydlení RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D., vedoucí Oddělení hygieny ovzduší a odpadů SZÚ.

**Graf č. 4: Porovnání hodnot organických látek pocházejících z hrubé stavby a nábytku**



Zdroj: Studie Zdravé bydlení, SZÚ

Látky, jejichž zdrojem byla samotná stavba (zejména aceton z nové podlahy), se objevovaly ve fázi dokončené stavby před nastěhováním. V následujících fázích došlo k poklesu koncentrací.

Naopak u hexanalů a formaldehydu, jejichž zdrojem je především nábytek, došlo ve fázi zabydlení a užívání domu k mírnému zvýšení koncentrací. To vše je patrné ve výše uvedeném grafu. **Měření**

<sup>1</sup>Zdroj Studie Zdravé bydlení, SZÚ

**potvrdilo, že po 3 měsících od nastěhování je dům čistý/odvětraný.**

## **ZÁVĚR**

**Studie Státního zdravotního ústavu potvrzuje zdravé bydlení ve zkoumaném cihlovém domě:**

1. Po 3 měsících od nastěhování je dům čistý a odvětraný. Ve vnitřním prostředí se nenacházejí žádné škodlivé látky.
2. Cihla se prokázala jako základní stavební materiál s nízkými až nulovými emisemi organických látek. Navíc je cihla přírodním materiálem.
3. Prokázalo se, že difuzní vlastnosti keramických cihel skutečně pozitivně přispívají k regulaci vlhkosti v domě.
4. Cihla klíčově ovlivnila tepelně-vlhkostní pohodu v domě. Teplota a relativní vlhkost vzduchu byly naměřeny v normách osobního komfortu.
5. Hodnoty CO<sub>2</sub> a prašnosti byly hluboko pod limitem stanoveným vyhláškou.

Pro dotazy týkající se Studie Zdravé bydlení, vypracované ve spolupráci se SZÚ, kontaktujte:

Ing. et Ing. Andrea Fišerová

Specialista na zdravé bydlení

Wienerberger s.r.o.

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

