

## Představení systémů KNX a OMS provázaných pro automatizaci domů a budov a pro inteligentní měření

### Úvodní poznámky

Evropa v současné době dováží více než 50 % své primární energie. Očekává se, že do roku 2040 tento podíl vzroste na asi 60 %. Proto byla v evropském parlamentu zahájena debata o úsporách energie se sloganem „20-20-20 do roku 2020“:

V roce 2006 byla přijata evropská směrnice o energetické účinnosti, která se stala základem vnitrostátních zákonů. Vyžaduje fakturaci energie založenou na spotřebě. Jelikož vědomý přístup k využívání energie je nezbytnou součástí úspory energie, měli by koncoví uživatelé dostávat v pravidelných intervalech informace o své spotřebě, aby ji mohli kontrolovat.

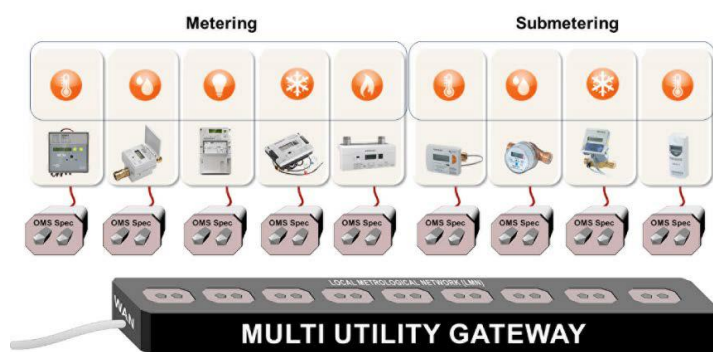
Předpokladem ekonomicky životaschopného provedení tohoto požadavku je standardizace infrastruktury měřičů spotřeby. To uznali jak výrobci, tak uživatelé měřičů spotřeby a skupina *Open Metering System Group* (OMS Group) byla založena s cílem zavést interoperabilní komunikační standard bez závislosti na výrobcích nebo médiích. Toho bylo v posledních letech úspěšně dosaženo změnou evropské normy EN 13757.

V roce 2009 Evropská komise mandátem M/441 pověřila úkoly evropské normalizační orgány pro inteligentní měření

- CEN – Evropský výbor pro normalizaci,
- CENELEC – Comité Européen de Normalisation Electrotechnique a
- ETSI – Evropský institut pro telekomunikační normy

ke standardizaci interoperabilního komunikačního systému pro inteligentní měření v Evropě. Evropská norma EN 13757 byla zavedena CEN. Skupina pro inteligentní koordinaci měření (SMCG) zajistila vzájemné uznávání příslušných norem za účasti technických komisí CEN a CENELEC. To znamená, že elektroměry s komunikací podle EN 13757 jsou klasifikovány jako vyhovující normám podle CENELEC.

Řada norem EN 13757, která dosáhla interoperability prostřednictvím specifikace OMS, je tedy jediným komunikačním standardem pro měřiče a související zařízení, který umožňuje uživatelům ekonomicky zaznamenávat měřiče všech médií jedním komunikačním systémem (obr. 2).



Obr. 1: Všechna měřicí zařízení všech médií mluví „stejným jazykem“

Protože je zřejmé, že kromě měřících přístrojů a fakturace na základě spotřeby, jsou k dosažení cílů EU v oblasti úspory energie nezbytné i další komponenty, jako jsou řídicí systémy v budovách, asociace KNX, která představuje celosvětový standard pro automatizaci domů a budov, se stala zakládajícím členem skupiny OMS Group.

## Provázané systémy



Obr. 2: Souhra mezi měřením a dílčím měřením, automatizací domů a budov a dodávkou energie s nestálými zdroji energie.

Při vývoji specifikace OMS byla zohledněna řešení orientovaná na budoucnost v souvislosti s dalšími aplikacemi v okolí budov. Společné používání rádiového standardu EN 13757-4 organizacemi OMS a KNX je tedy přímým mostem k měření v automatizaci domů a budov podle celosvětové normy KNX (ISO / IEC 14543). V jednom systému je proto možné často informovat koncové uživatele o jejich spotřebě energie a vody a řídit řízení energetické poptávky. Tato koncepce je základem pro implementaci do inteligentních měst.

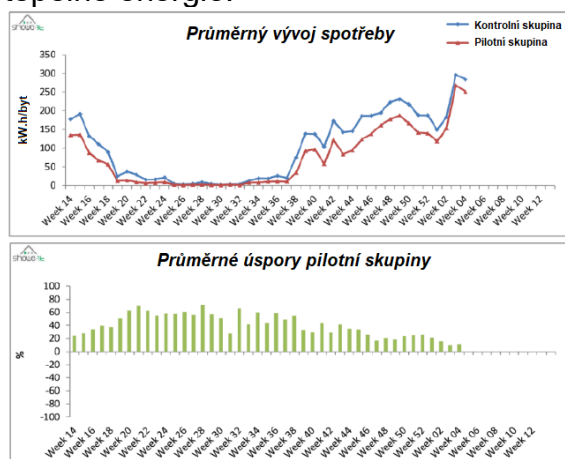
## Vědomý přístup k využívání energie

S evropským projektem SHOWE-IT („Real-life trial in Social Housing, of Water and Energy efficiency ICT services“)<sup>1</sup> lze jasně prokázat výsledek úspory energie díky tomuto vědomému přístupu. Konsorcium 12 partnerů nainstalovalo systém SHOWE-IT na tři místa v Tuně (Stockholm, Švédsko), Ecully (Lyon, Francie) a Rochdale (Manchester, Anglie).

V každé z lokalit byla zřízena pilotní skupina a kontrolní skupina. V obou skupinách se měří a registruje spotřeba elektřiny, vody a tepla. Pilotní skupina také obdržela „In Home Display“, který zobrazuje skutečnou spotřebu, stejně jako KNX přístroje pro regulaci pokojové teploty.

Cílem SHOWE-IT bylo vyhodnotit vliv vědomého přístupu k využití energie koncových spotřebitelů na jejich spotřebu energie a vody.

Instalace ve Švédsku je obzvláště pozoruhodná. Náklady na dodávku tepla jsou zahrnuty v nájemném. Obyvatelé proto neměli žádný finanční přínos v úspoře tepelné energie.



Obr. 3: Vyhodnocení spotřeby tepla v Tuna (Stockholm) srovnáním pilotní a kontrolní skupiny<sup>2</sup>

Vytápění			
Průměrná úspora na byt v daném období			
kwh	kg CO <sub>2</sub> eq	Kr	%
1215,6	99,7	607,8	27,5

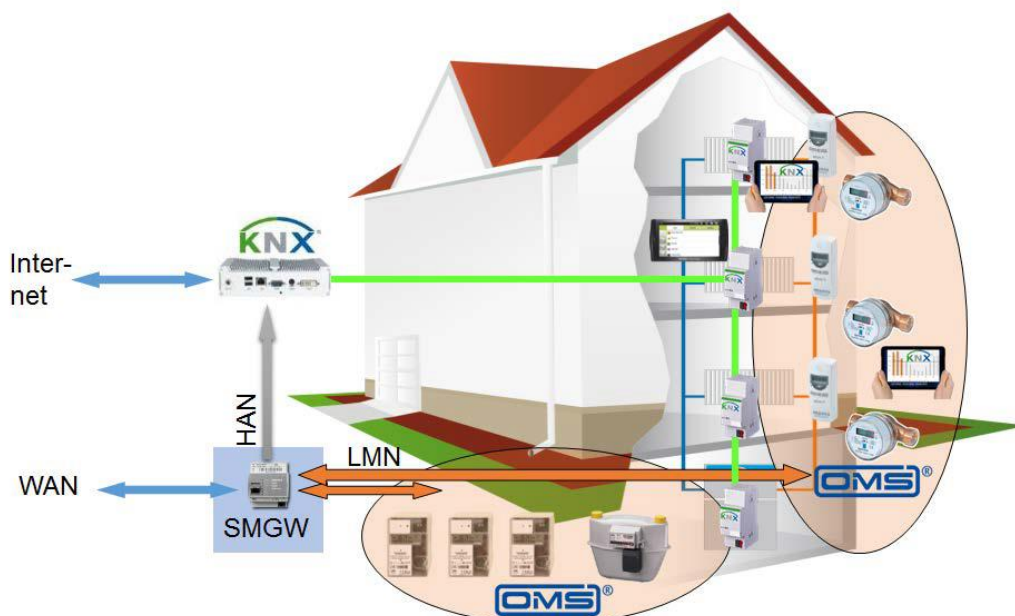
<sup>1</sup> <http://showe-it.eu/>

<sup>2</sup> Sweden analysis\_Heating\_20140207 (SHOWE-IT internal evaluation)

## Úloha OMS a KNX v bezpečných profilech inteligentního měření

V Německu byl zákon o energetickém průmyslu revidován v roce 2011 na základě evropské směrnice o energetické účinnosti a zákon týkající se digitalizace spotřeby energie byl přijat v roce 2016. V tomto ohledu byl Federální úřad pro informační bezpečnost (BSI) pověřen vyvinout profil ochrany inteligentního měření<sup>3</sup>, který umožní bezpečné odečítání údajů o spotřebě měřicím systémem (jeden nebo více inteligentních měřičů odečítá vzdáleně přes inteligentní měřicí rozhraní). Technická směrnice BSI TR-03109<sup>4</sup> popisuje požadavky na implementaci v technických systémech. Tato směrnice obsahuje specifikaci OMS pro komunikační systém v místní metrologické síti (LMN).

K implementaci požadavku, aby koncový uživatel byl okamžitě informován o své aktuální spotřebě, je na inteligentním měřicím rozhraní (SMGW) k dispozici rozhraní pro domácí síť (HAN). Systém KNX může např. převzít distribuci informací jednotlivým koncovým uživatelům. Obr. 5 ukazuje příklad serveru KNX, který přijímá data o spotřebě z inteligentní měřicí brány přes rozhraní HAN a přenáší je na jednotlivé zobrazovací jednotky v bytech bytového domu. Tyto informace lze poté použít k optimalizaci spotřeby energie nebo monitorovacích funkcí v řízení budovy.



Obr. 4: KNX jako informační systém v bytovém domě s měřicím systémem

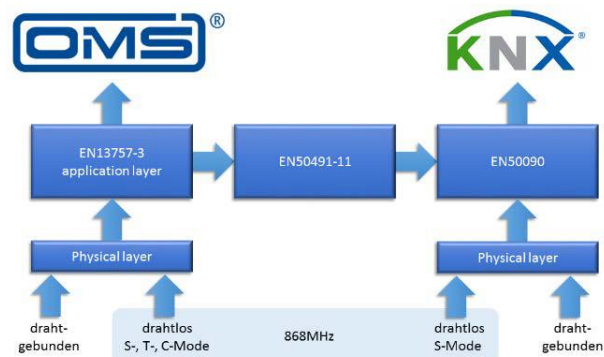
## Spolupráce OMS a KNX v optimalizaci energie a informacích

Měřicí systémy pro elektroměry jsou v Německu stanoveny pro zátěže s více než 6000 kW.h elektrické energie ročně. To ovlivňuje přibližně 10 až 15 % domácností. Pokud vezmete v úvahu, že v průměru jen cca 23 % nákladů na energii je vynaloženo na elektřinu ve čtyřčlenné domácnosti, nejdůležitější příspěvek k úspoře energie „rozdáte“, pokud zanedbáte spotřebu tepla. Cílem proto musí být kombinace měřičů všech typů energie v jednom komunikačním systému, aby následné informační, monitorovací a optimalizační systémy mohly tyto informace smysluplně zpracovat.

<sup>3</sup> [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/SmartMeter/Schutzprofil\\_Gateway/schutzprofil\\_smart\\_meter\\_gateway\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/SmartMeter/Schutzprofil_Gateway/schutzprofil_smart_meter_gateway_node.html)

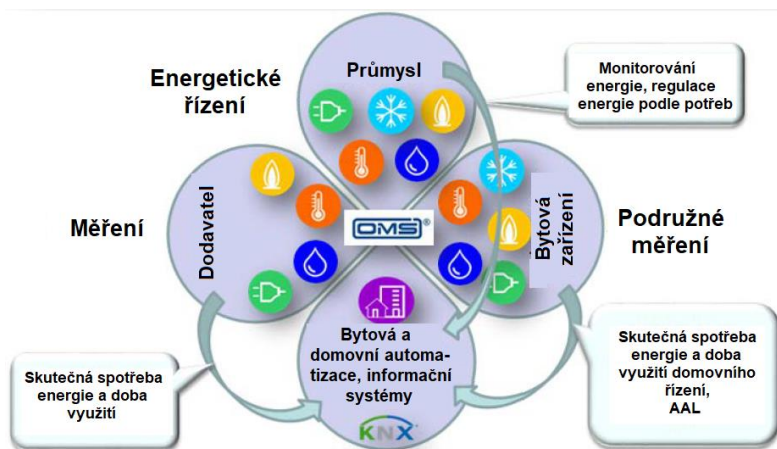
<sup>4</sup> [https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/TechnischeRichtlinien/tr03109/index\\_htm.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/TechnischeRichtlinien/tr03109/index_htm.html)

Specifikace OMS popisuje interoperabilní komunikační proces pro všechny měřicí přístroje všech výrobců v oblasti měření a podružného měření. Provozovatel měřicího zařízení si proto může být jistý, že může zaznamenat všechny hodnoty spotřeby budovy jediným komunikačním systémem. S předpisy popsány v EN 50491-11 lze informace z měřicích zařízení přenášet z OMS do komunikačního systému KNX ve standardizovaném formátu (obr. 6).



U obytných a komerčních budov existuje mnoho možností pro použití informací o spotřebě a stavu v automatizačním systému budovy:

- Informování obyvatel a nájemců
- Monitorování nepřipustných hodnot systému zásobování budov (nadměrné teploty, prasklé vodovodní potrubí atd.)
- Optimalizace parametrů budovy, např. pro zvýšení energetické účinnosti a snížení emisí CO<sub>2</sub>.



Přenos dat o spotřebě do systému KNX v obytných a komerčních budovách není jen dobrý nápad. Systémy řízení energie mají zvláštní význam pro průmysl v souladu s normou EN 50001. Systém KNX může uplatnit své silné stránky v řízení a regulaci systému budovy na základě poptávky.

Obr. 6: Spolupráce různých aplikačních oblastí s měřicí spotřeby se systémem KNX

V budoucnu se dodavatelé energie pokusí optimalizovat spotřebu energie podle poptávky po energii, např. prostřednictvím časových tarifů. Zátěž může tento rozsah tarifů optimálně využívat pouze automatizačním systémem (KNX).

## Další vývoj

Webové služby KNX jsou reakcí KNX na potřebu oprostít instalace KNX od specifických funkcí KNX a zpřístupnit přístup k sítím KNX IT. Zobrazení sítě KNX je uloženo v rozhraní webové služby KNX: toto zobrazení je možné procházet, jako by to byla webová stránka. Je možné nejen vizualizovat stav přístrojů, ale také je ovládat prostřednictvím webových služeb RESTful: rouhraní poté převede tyto

příkazy do příkazů specifických pro KNX, aniž by vývojář webového klienta musel ovládat KNX.

Tímto způsobem lze KNX věcí (KNXoT), které existuje již nějakou dobu, bez problémů integrovat do internetu věcí (IoT). Webové služby KNX také umožňují IT propojení mezi KNX a OMS.

## Souhrn

Úspora energie v domácnostech lze dosáhnout pouze tehdy, pokud je možné pravidelně, tj. měsíčně, týdně nebo dokonce denně zaznamenávat, jaké zátěže jaký typ energie využívají, tj. elektřinu, plyn a teplo. Pouze s touto komplexní úrovní informací je možné dosáhnout změny v chování uživatelů, což zase vede ke značnému snížení emisí CO<sub>2</sub>.

Pro optimalizaci spotřeby energie jsou v průmyslu vyžadovány systémy pro správu energie.

V budoucnu budou dodavatelé energie regulovat nabídku a poptávku po energii prostřednictvím časových tarifů.

Ve všech těchto případech je nutné propojit interoperabilní komunikační systém pro měřiče spotřeby, který není závislý na žádném výrobci, médiu nebo odvětví (Open Metering System) s domácím a automatizačním systémem budovy (systém KNX). Přenos údajů o spotřebě ze systému OMS do systému KNX byl standardizován evropskou normou EN 50491-11. Běžný pokrok ve webových službách je vhodný, a proto stojí za to o něj usilovat.

V jednom systému je proto možné často informovat koncové uživatele o jejich spotřebě energie a vody a řídit řízení energetické poptávky.

Cílů Evropské unie lze dosáhnout pouze s těmito vzájemně propojenými, standardizovanými systémy (obr. 1). Snížení spotřeby energie v obytných a komerčních budovách a v průmyslu je doprovázeno snížením emisí CO<sub>2</sub> bez nutnosti dalších investic.

Studie ITG Dresden<sup>5</sup> prokázala, že při realizaci těchto nápadů v obytných budovách v Německu lze ročně ušetřit cca 6,5 milionu t CO<sub>2</sub> bez dalších nákladů.

---

<sup>5</sup> Krátké zhodnocení příspěvku inteligentních měřících systémů pro elektřinu, plyn a teplo ke snížení CO<sub>2</sub>, ITG Dresden 2015