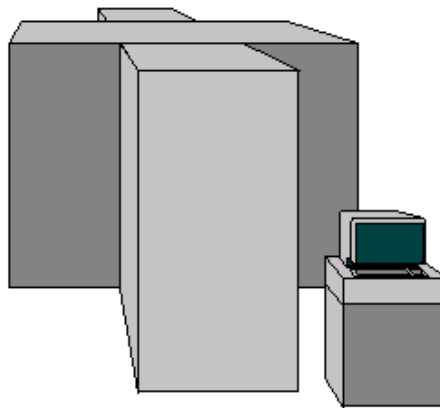


Lze říci, že samotný počátek vzniku všech systémových elektrických instalací je společný. Teprve po dosažení určité úrovně techniky bylo možné začít vyvíjet a vyrábět různé elektronické řídicí systémy určené pro specifikovaná použití.

S rozvojem výpočetní techniky se výzkumné laboratoře různých výrobců zabývaly i možnostmi využívání nejnovějších vědecko-technických poznatků v praxi, ve svých produktech, tedy i v oblasti řízení spotřeby energie v budovách. Tak např. v polovině šedesátých let minulého století proběhla naším tiskem krátká zprávička o snahách japonských výzkumníků o využití samočinného počítače k ovládnání provozu osvětlení a vytápění v rodinném domě. Výsledek zkoumání byl samozřejmě pozitivní, ovšem praktické využití počítače, jehož cena patrně převyšovala cenu rodinného domu, nebylo vůbec reálné. Avšak ukázalo se, že řízení spotřeby energie využitím výpočetní techniky v budoucnosti, po snížení cen a také po snížení rozměrů počítače (tehdy byl v několika skříních a vyžadoval umístění v klimatizované místnosti), bude možné. Podstatou tohoto technického pokusu tedy bylo pouze zjištění, že moderní výpočetní technikou lze ovládat i funkce v domech a bytech, včetně možností jejich vzájemné interakce.

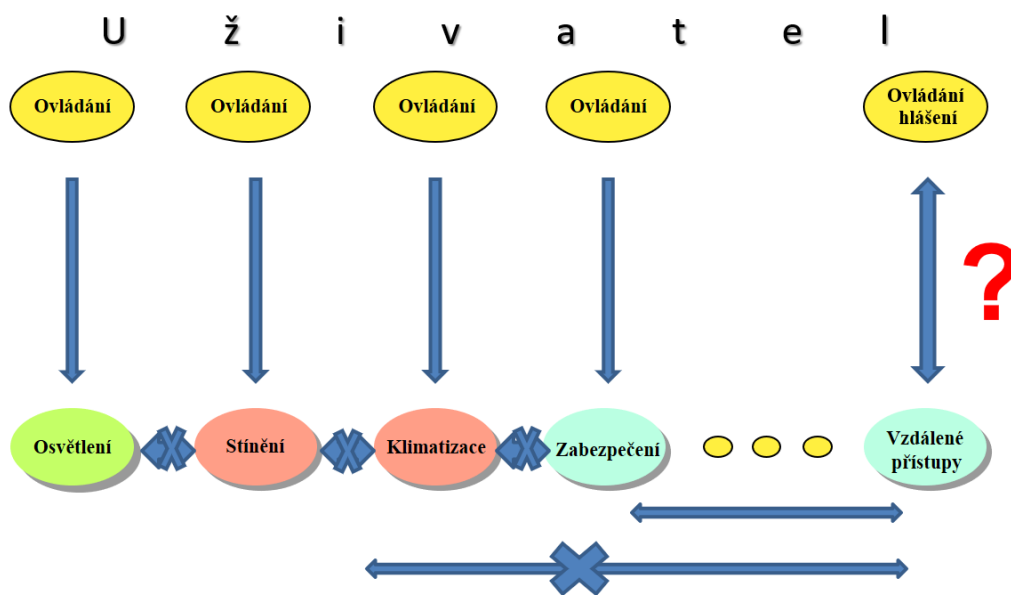


Obr. 1: Centrální počítač s vnitřní paralelní sběrnicí

Je však nutné poznamenat, že snižování spotřeby energie se tehdy nejevilo příliš praktickým. Vždyť barel ropy se na světových trzích prodával za cenu nejvýše kolem 3,00 \$, což znamená, že náklady na energii byly zanedbatelné ve srovnání s náklady potřebnými na pořízení vhodné regulační techniky a nezbytného zateplení budov. Teprve první ropná krize z roku 1973, s výrazným nárůstem cen, spojeným se snížením těžby, a dokonce i embargem na dodávky ropy, přinesla zásadní obrát v pohledu na význam úspor energie a na technická řešení směřující ke snížení energetické náročnosti. Na významu nabylo také hledání nových zdrojů energie.

V té době zcela logicky začal značný tlak na snižování tepelných ztrát budov širším využíváním tepelných izolací. Protože jedině ve správně zateplených budovách je skutečně vysoce efektivním i využívání různých systémů, jejichž účelem je optimální využívání energie, a tedy dosažení vysoké energetické efektivity.

Bohužel, v tehdejší Československu nebyla všem těmto světovým trendům věnována dostatečná pozornost. Naopak se zvýšilo tempo výstavby energeticky náročných (nezateplených) panelových domů a o úsporách energie se pouze hovořilo.



Obr. 2: Obtížné zajištění vazeb mezi funkcemi v klasických instalacích

A jaké důvody vedly různá vývojová centra k úvahám o důležitosti nasazení systémových instalací pro zajištění úspor energií? Bylo to proto, že v klasických instalacích, byť vybavených dílčími řídicími systémy určenými pro řízení jen jedné funkční oblasti (např. vytápění), je problematické vytváření vzájemných vazeb mezi různými funkcemi. Bez těchto vazeb nelze zabezpečit potřebnou úroveň provázanosti ekonomického provozu všech funkcí, jimiž je budova vybavena. Kromě toho, ovládání a případně i informace o provozních stavech funkcí není možné zjednodušit. Na obr. 2 znázorněné funkce v klasické instalaci vyžadují na sobě nezávislé ovládací prvky. Není možné provázání jednotlivých činností, ani zajištění vzdálených přístupů (nebo společné vizualizace) v libovolném rozsahu.

V klasické instalaci má uživatel k dispozici zcela neměnné zapojení všech použitých přístrojů a dílčích technologických jednotek, bez možnosti anebo se značně omezenou možností vzájemné spolupráce různých funkčních oblastí. Každá pozdější změna uspořádání nebo doplnění o další funkce zpravidla znamená výrazný zásah do uspořádání kabelových vedení. Mnohé z požadovaných vzájemných vazeb jsou neuskutečnitelné, anebo je možné zabezpečit je pouze s neúměrně vysokými náklady.

Pro odstranění naznačených nedostatků se jevila jako nejvhodnější cesta využití elektronických obvodů začleněných do vzájemně kooperujícího systému, s cílem zjednodušení ovládání i při značném počtu použitých funkcí, a především propojení činností takové, které zajistí vysokou energetickou efektivitu.

Ve druhé polovině sedmdesátých let dvacátého století, byly již k dispozici osobní počítače jejichž cena i rozměry byly výrazně sníženy ve srovnání s cenami sálových počítačů. Přitom činnost těchto zařízení byla možná v běžném vnitřním prostředí bez nutnosti klimatizace.

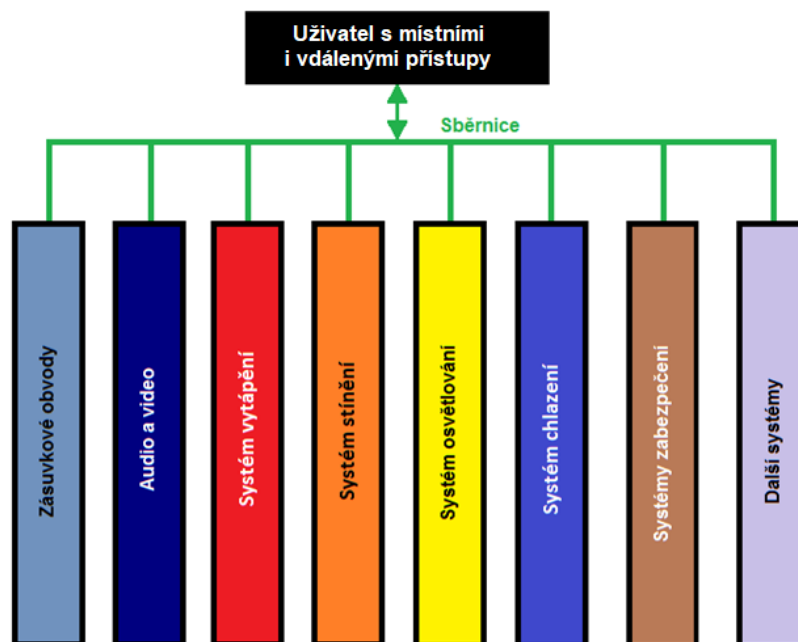
Proto tehdy technici ze SRN mohli prezentovat konkrétní výsledky státem dotovaného programu – řízení spotřeby tepla a elektrické energie v objektu školy. Tato prezentace proběhla v Praze na významné mezinárodní konferenci „Vytápění, větrání, klimatizace“, konané za účasti velkého počtu zástupců renomovaných světových firem z oblasti regulace a automatizace. Konference byla doprovázena rozsáhlou výstavou konanou na brněnském výstavišti. Prezentované řešení

demonstrovalo vysoké úspory energie na vytápění a také na osvětlování při využití osobního počítače jako centrální řídicí jednotky určené k časovému řízení režimů vytápění v jednotlivých učebnách podle rozvrhu hodin a se spínáním osvětlení podle úrovně venkovního osvětlení.

Jiné technické řešení, umožňující vyšší stupeň automatizace provozu řízení funkcí nepřicházelo do úvahy, protože ještě nebyly k dispozici nyní již běžné přístroje, jakými jsou např. snímače přítomnosti. Proto využívání místností bylo zapracováno do časových programů vycházejících z rozvrhů hodin. I takto se ukázalo, že lze dosáhnout skutečně významných energetických úspor.

V téže době se také rozběhl vývoj, výroba a následné dodávky programovatelných automatů určených především pro průmyslové aplikace.

Další technický rozvoj přinášel postupně stále vyšší hustotu integrace součástí v integrovaných obvodech. V 80. letech minulého století tak již byly k dispozici mikroprocesory a mikrokontroléry, tedy mikroprocesory s vestavěnými pamětmi, dovolující vytvářet programovatelné přístroje. Každý z těchto přístrojů může mít totiž naprogramovány dílčí činnosti a způsoby komunikace s dalšími přístroji. Takto bylo umožněno vytváření systémů nejen s centrálními řídicími jednotkami, ale i systémy zcela decentralizované, které ke své činnosti nevyžadují žádnou řídicí jednotku. Z počátku ovšem byly tyto prvky využívány pro sběrnice systémy s centrálními řídicími jednotkami. Mezi ně patřil i americký systém X-10, dovolující řízení jen několika základních funkcí. Využíval komunikaci po silovém vedení. Po určitou dobu byl dokonce vyráběn i v Evropě, přičemž zásoby jejich komponentů byly doprodávány v 90. letech minulého století i v Československu. Mezi první evropské systémy určené pro řízení funkcí v budovách, vyráběný od roku 1983 patřil nyní již nedodávaný systém Sigma i-bus[®] s centrální řídicí jednotkou.

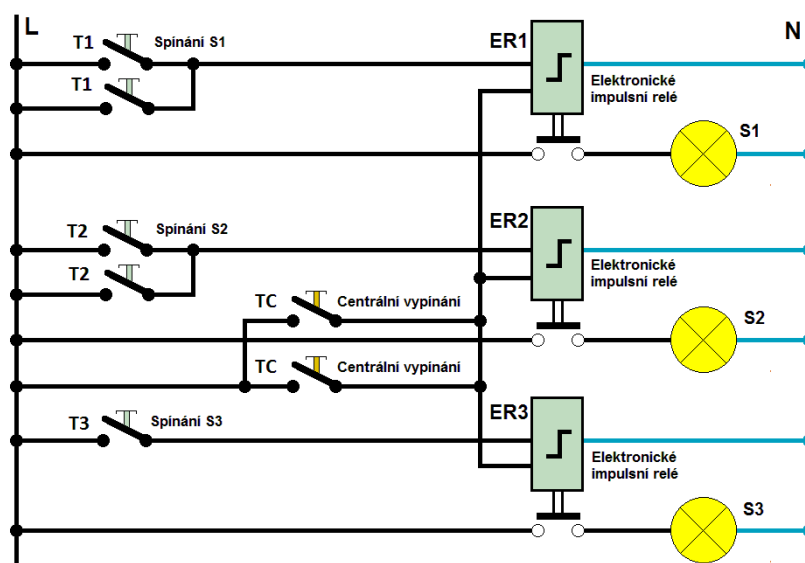


Obr. 3: Princip řízení funkcí v systémové instalaci

Cílem těchto snah bylo dosažení stavu, kdy provoz řady funkcí bude automatizován, s pouze příležitostnými zásahy obsluhujících osob. Přitom především energeticky náročné funkce by měly být provozovány tak, aby energie byla

spotřebovávána jen v takovém množství a v těch prostorách, kdy a kde je to právě zapotřebí. K tomu jsou nezbytné programovatelné systémy s činností naznačenou na obr. 3. Přitom závislosti mezi funkcemi v dokonalé systémové instalaci, vytvářené softwarově, mohou mít libovolně složitě stanovené podmínky pro svoji činnost. Jen pro názornost můžeme naznačit některé z těchto vazeb.

Představme si např. centrální funkci – zjednodušeně představující pouze vypnutí všech svítidel v objektu nebo v jeho části. V klasické instalaci je její realizace uskutečnitelná např. použitím speciálních elektronických impulsních relé. Tato relé jsou vybavena dvěma vstupními obvody. Každý proudový puls přivedený do prvního z nich způsobí překlopení do opačného stavu, kdežto proudové pulsy ve druhém vstupním obvodu zabezpečí vždy jen vypnutí (tedy u relé s rozepnutými kontakty nedojde ke změně provozního stavu). Princip zapojení v klasické instalaci je znázorněn na obr. 4.



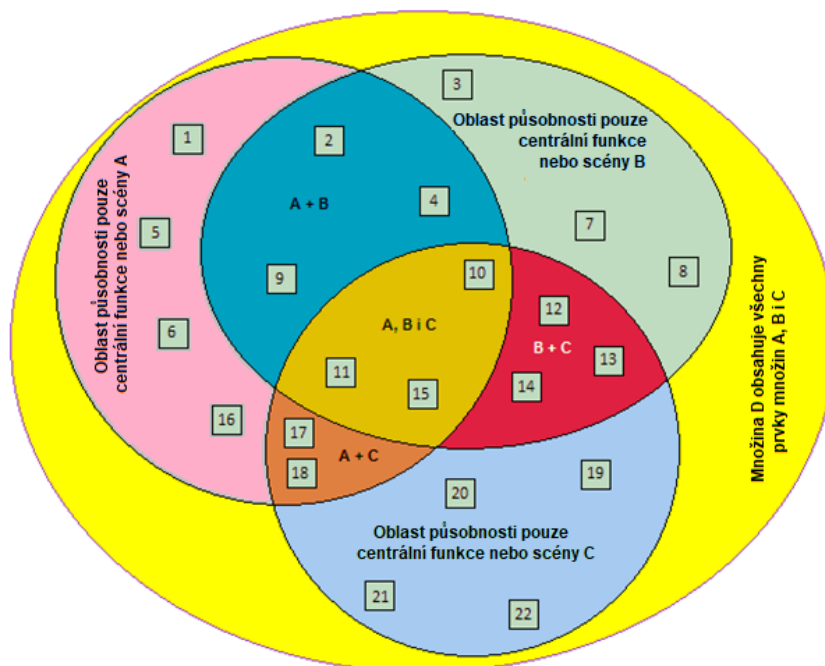
Obr. 4: Realizace centrální funkce v klasické instalaci

Kdežto v systémové instalaci pro realizaci centrální funkce nejsou potřebné žádné přídavné nebo jiné, než původně použité přístroje. Pouze se vytvoří jednoduché softwarové vazby. Jedním příkazem lze potom uvést celý objekt (nebo jeho část) do požadovaného stavu. Lze tak zajistit vypnutí všech svítidel, uvedení vytápění či klimatizace do úsporného režimu činnosti, nastavení žaluzií do požadovaných poloh, vypnutí určitých zásuvkových obvodů nebo pevně připojených spotřebičů. Může být současně aktivován také elektronický systém zabezpečení atd.

Takovýchto centrálních funkcí přitom může být vytvořen libovolný počet, přičemž mnohé funkce mohou být současně zúčastněny i v několika centrálních funkcích, jak je znázorněno na obr. 5.

Běžným je vytváření vazeb mezi stínicími prostředky (obvykle venkovními lamelovými žaluziemi) řízenými v závislosti na povětrnostních podmínkách a na směru dopadu paprsků, se zamezením oslnění přímým slunečním světlem. Současně je řízeno vnitřní osvětlení na stálou osvětlenost, optimalizován provoz vytápění ventilace a klimatizace, vše navíc s propojením na informace o přítomnosti osob. Propojením všech těchto funkcí lze dosáhnout skutečně velmi vysokých úspor energie.

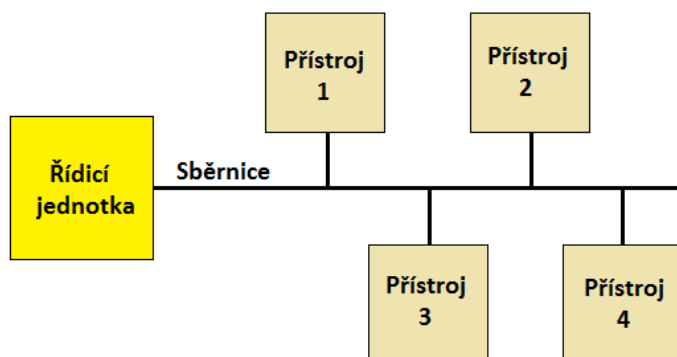
Nebo po otevření oken bude zablokována činnost vytápění a chlazení, přičemž potřebné okenní kontakty mohou současně sloužit i pro zabezpečovací účely.



Obr. 5: Centrální funkce v systémových instalacích

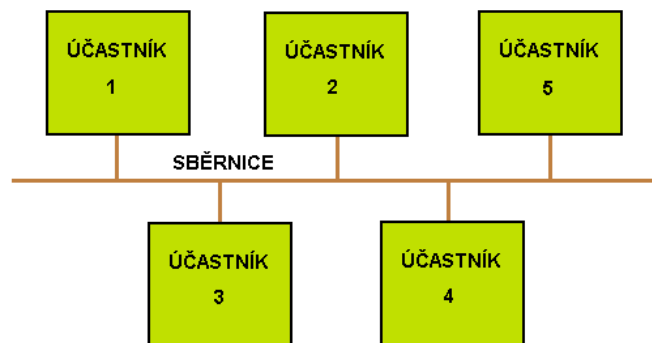
Jiným příkladem vazeb může být spouštění vyhřívání okapových žlabů nebo chodníků při mrznoucích srážkách apod. Lze vytvářet skutečně libovolné závislosti, jen je zapotřebí umět definovat požadavky na způsoby činností funkcí. Přitom buďto nejsou potřebné žádné přídavné přístroje, nebo vazby lze vytvořit logickými operacemi v přídavném logickém modulu či ve vizualizačním programu.

Ve druhé polovině 80. let mnozí výrobci postupně uváděli na trh svoje více či méně dokonalé systémy, zpravidla s centrálními řídicími jednotkami (obr. 6). Za určitou výhodu lze zde považovat bezproblémový provoz na sběrnici řízený centrální řídicí jednotkou. Nevýhodou však může být případná porucha této jednotky, což by znamenalo vyřazení celého systému z činnosti.



Obr. 6: Princip systému s centrální řídicí jednotkou

Pro co nejjednodušší práci s uváděním celku do provozu, nezbytné programování komunikace bylo zpočátku vytvářeno tak, aby je zvládl každý elektroinstalatér. Postačilo vždy např. stisknutím tlačítek na ovládacích prvcích a na akčních členech zajistit softwarové propojení těchto prvků pro zápisy do jejich pamětí. K programování tedy nebyl nutný žádný přídatný softwarový nástroj. Ovšem na druhou stranu bylo vyloučeno vytváření složitějších vazeb, pro jejichž nastavení jsou nezbytné, byť jen ty nejjednodušší logické vazby. A bez těchto logických vazeb nelze dosáhnout úspor energie. Tyto systémy prostě jen mohly poněkud zjednodušit kabelové rozvody v elektrické instalaci. Pro zajištění vzájemných vazeb mezi funkcemi následovalo doplňování systémů i o možnost využití specializovaných softwarů, zpravidla bezplatně dodávaných pro dané firemní systémy.



Obr. 7: V decentralizovaném systému vzájemně přímo komunikují jednotliví účastníci

Ve firmě Siemens se tehdy rozhodli pro jiné řešení – o decentralizované řízení funkcí v programovatelných elektrických instalacích (obr.7). Znamenalo to vytvoření přístrojů, v jejichž pamětech budou uloženy všechny potřebné instrukce k jejich správné činnosti, přičemž pro vzájemnou komunikaci není zapotřebí žádná centrální jednotka. Takže např. v paměti tlačítkového ovladače musí být uložena informace o tom, že krátký stisk znamená požadavek na odeslání telegramu na sběrnici, jehož významem je zapnutí nebo vypnutí určitého elektrického svítidla (nebo skupiny svítidel). Kdežto dlouhým stiskem je odesílán telegram s požadavkem na regulaci intenzity osvětlení. V paměti s tímto ovladačem adresně propojeného akčního členu je uložena informace o tom, jak se má zachovat po příjmu jemu určených telegramů.

Dalším požadavkem však bylo, aby v tomto decentralizovaném elektroinstalačním programovatelném systému mohly bezproblémově komunikovat přístroje různých výrobců. Důvodem pro toto nové řešení bylo to, že do té doby nastoupená cesta k vytváření programovatelných, avšak vzájemně neslučitelných systémů vytvářených jednotlivými firmami, byla pociťována jako nesprávná a neekonomická. To tedy znamenalo nutnost vývoje a výroby takových přístrojů, které budou moci využívat jediný – společný software pro projektování, programování a také pro diagnostické činnosti. Z toho ovšem vyplývala řada dílčích úkolů, které bylo nutné vyřešit. Jen namátkou některé z nich, a které bylo nutné koordinovaně vyřešit: způsoby vzájemné komunikace, komunikační protokoly, topologie systému, technické požadavky na elektronické části přístrojů atd.

Z iniciativy firmy Siemens tak vznikla v roce 1987 asociace Instabus, na jejíž práci se podílely další členské firmy Insta, Merten, Gira a Berker. Společným úsilím zde byly stanoveny základní podmínky pro vytváření decentralizovaného

sběrnicevého systému, pro konstrukci i technickou koncepci jednotlivých přístrojů a pro jejich vzájemnou komunikaci a pro výstavbu celé instalace. Ve vazbě na rozpracovaný decentralizovaný firemní systém Siemens byly také zahájeny práce na vývoji společného programovacího softwaru, později označovaného jako ETS.

Další důvod pro tuto společnou práci, byl zcela zřejmý. Ani ta největší firma tehdy nedokázala vyrábět potřebné přístroje pro zajištění činností zcela všech funkcí vyskytujících se ve vybavení domů a bytů. Bylo tedy potřebné vzájemně doplňovat výrobní sortimenty. A byl zde také důvod nemožnosti vzájemné spolupráce „jednofiremních“ systémů, pracujících zpravidla s vlastním „uzavřeným“ protokolem.

Bylo potřebné umožnit využívání libovolně náročných logických vazeb dovolujících vzájemnou spolupráci při řízení různých funkčních oblastí. Splněním tohoto požadavku lze totiž zajistit dosažení přídatných úspor energie na vytápění, klimatizaci, osvětlování a dalších energeticky náročných spotřebičů nejen v budovách komerčních, ale také v objektech bytových. Kromě toho, tyto vazby dovolí v libovolném rozsahu vytvářet nadstandardní funkce (centrální funkce, scénický provoz, časové programy) a také společnou vizualizaci a vzdálené přístupy k řízení všech funkcí.

Z uvedeného vyplývá: Čím vyšší nároky na počty funkcí v objektu a na způsoby jejich činností, tím výhodnější a ekonomicky zajímavější musí být využití systémové instalace.

V decentralizované systémové instalaci probíhá adresná komunikace mezi všemi přístroji na sběrnici, nezávisle na příslušnosti k jednotlivým funkcím a funkčním oblastem. To má dopad na značné snížení spotřeby kabelů, a tedy i na zvýšení přehlednosti instalace. Jednotlivé přístroje nejsou vzájemně propojovány silovými vodiči. Veškerá silová propojení jsou omezena na přívody od jističů a vývody směřující vždy přímo k ovládaným elektrickým předmětům. Všechny potřebné řídicí vazby jsou vytvářeny softwarově. To následně dovoluje snadné rozšiřování instalace o nové funkce a funkční oblasti – zpravidla postačí připojení přístrojů kdekoli ke sběrnici a jejich naprogramování, případně přeprogramování již použitých přístrojů, které mají být provázány s řízením nových funkcí.

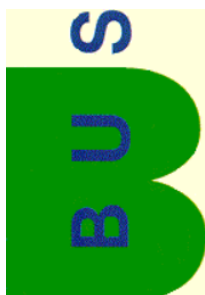
Vznik pozdější asociace KNX předznamenala tedy výrazná aktivita firem, které se spojily ke společné práci na vytvoření takové systémové instalace, v níž budou moci bezproblémově spolupracovat programovatelné přístroje různých výrobců tak, aby se podle svých aplikačních možností plně zapojily do řízení funkcí, pro něž byly vytvořeny.

Na asociaci Instabus navázala jednání s dalšími renomovanými evropskými výrobci. Snahou bylo vytvoření společné, celoevropské systémové instalace. Na přelomu let 1989 a 1990 byla 9 zakládajícími (především německými) firmami založena mezinárodní asociace EIBA (European Installation Bus Association – Asociace pro evropskou instalační sběrnici). Sídlo asociace bylo ustanoveno v Bruselu.



Obr. 8: Logo asociace EIBA

Bohužel se tehdy nepodařilo docílit původního záměru – vytvoření společné celoevropské asociace. Ve Francii (pod vedením firmy Schneider) byla vytvořena další asociace pro systémovou sběrnici – Club Batibus, jejímiž členy se staly převážně francouzské firmy. Základem byl přenos po sběrnici označované jako TP 0, s komunikační rychlostí 4800 bit.s⁻¹.



Obr. 9: Logo asociace Club Batibus International

Kromě toho vznikla další asociace: EHSA (European Home System Association), která pracovala s přenosem telegramů po silovém vedení na středním kmitočtu 132 kHz (označení PL132) a také s přenosem bezdrátovým.

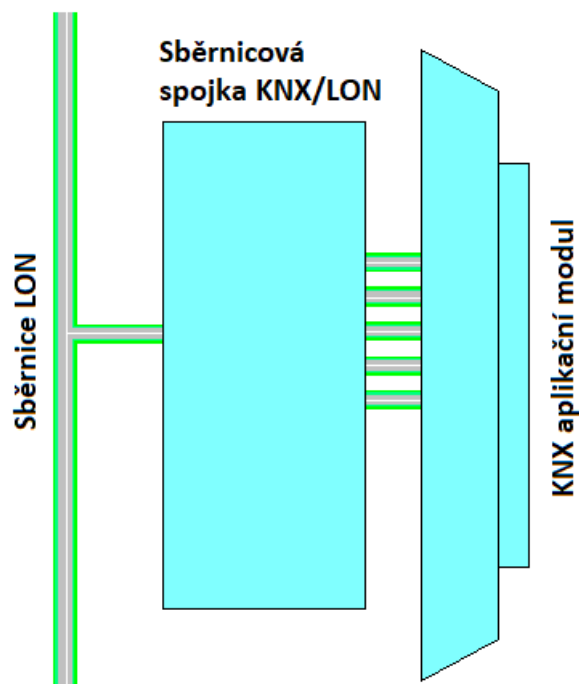
V 80. letech minulého století se na evropském trhu začal prosazovat systém americké firmy Echelon – systém LON Works, který využívá komunikaci po sběrnici s komunikační rychlostí 78000 bit.s⁻¹. Tento systém byl původně vyvinut pro řízení technologických procesů, proto v něm nejsou běžně k dispozici ovládací prvky používané v elektrických instalacích v budovách. Pro tento účel však bylo možné používat analogové a binární vstupy uložené v rozvaděčích, k jejichž vstupům byly připojené elektroinstalační přístroje pro klasické instalace.



Obr. 10: Logo firmy Echelon

Poté, co se ve větším měřítku začal používat systém EIB/KNX, na trhu se objevily sběrnice spojky systému LON, které byly vytvořeny pro vzhledové aplikační moduly (tlačítkové snímače, termostaty apod.). Toto řešení bylo poněkud těžkopádné – pro jednu řadu aplikačních modulů od jednoho výrobce bylo určeno několik typů sběrnice spojky (jeden typ spojky pro termostat, jiný pro některé tlačítkové snímače, další pro vícenásobné tlačítkové snímače atd.). To také vedlo k tomu, že tyto KNX/LON sběrnice spojky byly nabízeny jen pro EIB/KNX aplikační moduly od tří výrobců, jejichž produkty byly tehdy v KNX instalacích nejrozšířenější.

Jak systém LON, tak i systém KNX využívají tzv. otevřený komunikační protokol s náhodným přístupem na sběrnici. Sběrnice LON musí být opatřena ukončovací impedancí. Přenos je zajištěn systémem CSMA/CD (vícenásobný přenos s detekcí kolizí), s náhodným opakováním přenosu po zjištění kolize. Adresování podle 48 bitových adres mikrokontrolérů. Kdežto komunikační protokol u KNX vychází ze systému CSMA/CA (vícenásobný přenos s vyhnutím se kolizí).



Obr. 11: Připojení snímačů KNX do systému LON

Pro programování přístrojů systému LON je nutné zakoupení licence na programovací software, žádoucí je také absolvovat základní certifikační kurs.

Jako výhodnější řešení se následně ukázalo využívání rozhraní KNX/LON, kdy akční členy byly na sběrnici LON, zatímco snímače na sběrnici KNX.

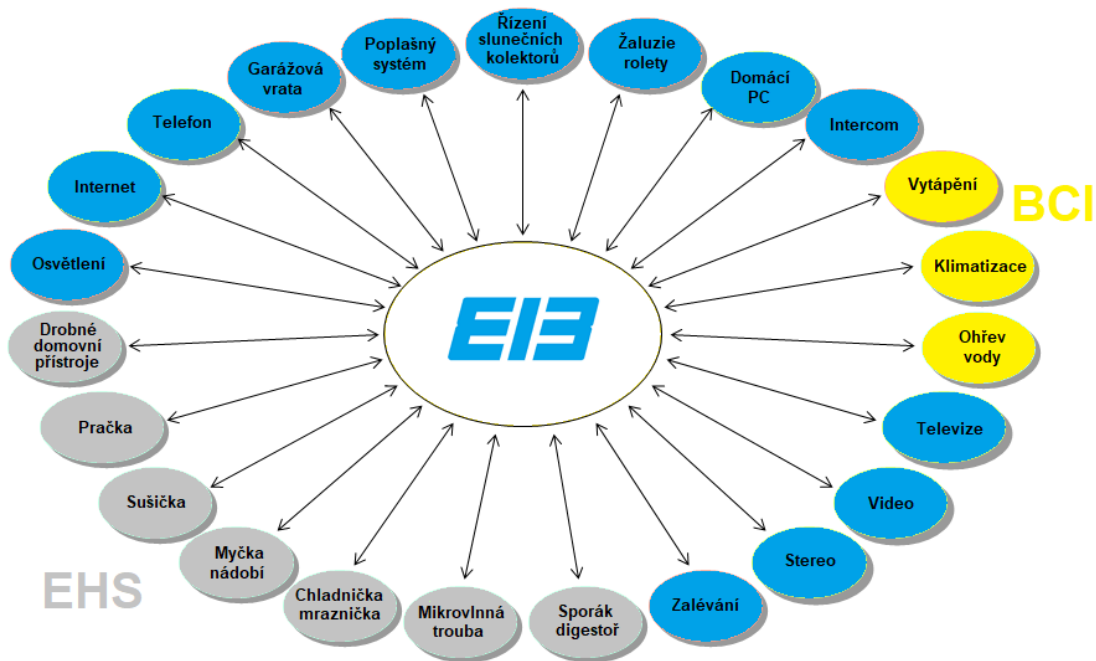
Kromě decentralizovaných systémů s otevřenými komunikačními protokoly, existuje celá řada různých firemních systémů, nejčastěji s centrálními řídicími jednotkami a s uzavřenými komunikačními protokoly. Mezi ně patří systémy pro menší, především bytové objekty. Tyto systémy používají často jednodušší programování, což však může být na úkor funkcionality, především možností vzájemného provázání řízení různých funkcí. Tyto systémy však bývají určeny přednostně pro řízení funkcí v bytech a obytných domech, takže není na závadu, když nejsou vybaveny náročnějšími vazbami nezbytnými při řízení funkcí v komerčních a podobných objektech.

Vraťme se však k historii asociace KNX. Ta vychází z historie asociace EIBA. Po oficiálním založení asociace EIBA v roce 1990 bylo nutné nejdříve dokončit zpracování veškerých požadavků na přístroje a systémovou instalaci, programovacího softwaru ETS (EIBA Tool Software – programovací nástroj asociace EIB). Současně byly vytvářeny i požadavky na potřebný systém školení osob profesně pracujících s EIB instalací.

Základní objem prací byl dokončen v roce 1992, takže již od počátku roku 1993 bylo možné zahájit pravidelné dodávky EIB přístrojů. To znamená, že nejstarší EIB (resp. KNX) instalace se datují do roku 1993.

Během jen několika málo let se rozšířil počet členských firem asociace EIBA na několik desítek a systémové instalace EIB se začínaly projektovat i mimo Evropu. Kromě toho, další evropské asociace Batibus Club a EHSA významně pokročily ve svých pracích v některých oblastech, zatímco v jiných činnostech byla v pokročilejší fázi práce asociace EIBA, jak je znázorněno na obr. 12. Pro společné využití a další rozvoj dosažených výsledků byla zahájena jednání o integraci těchto tří asociací do jedné společné organizace, zpočátku nazývané Konnex, ale zakrátko již jen

s názvem Asociace KNX (obr. 13, obr. 14). Ta byla oficiálně založena v roce 1999 a plně navázala na činnost předchozí asociace EIBA.

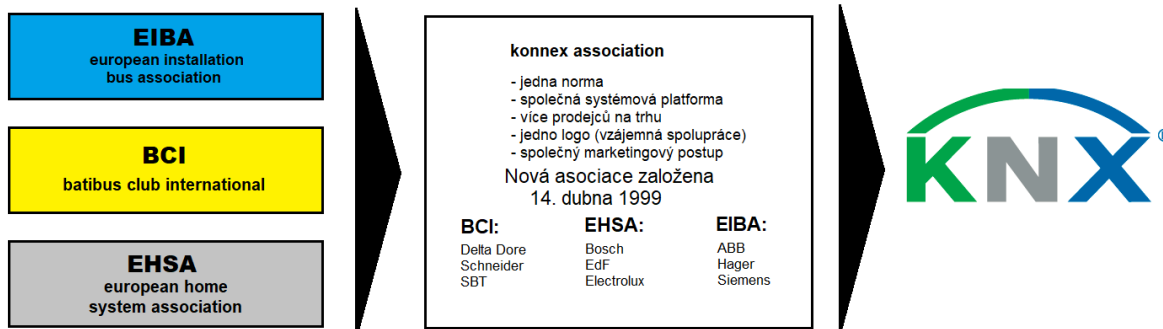


Obr. 12: Hlavní směry řízení funkcí v jednotlivých asociacích



Obr. 13: Logo Konnex

od EIB ke KNX



Obr. 14: Přejechod od EIB ke KNX

Spojení jednotlivých asociací proběhlo tak, že členové těchto asociací vstoupili do asociace KNX, tedy nikoliv sloučením těchto asociací. Batibus Club International (BCI) byl následně začleněn do struktury francouzské národní skupiny KNX. Po tomto spojení se počet členů asociace (výrobců, softwarových firem apod.) zvýšil na přibližně 60.



Obr. 15: Logo certifikovaného školicího centra

Velmi důležitou částí práce asociace KNX je podpora školení a školicích center. K tomu, aby projektanti, elektromontéři a systémoví integrátoři mohli se skutečnou znalostí vytvářet a zákazníkům předávat KNX systémové instalace, byl vytvořen jednotný systém vzdělávání. Každý, kdo chce odvádět skutečně kvalitní práci v této oblasti, by měl absolvovat alespoň týdenní základní kurs v některém z certifikovaných školicích center. Tato školicí centra jsou kontrolována pracovníky mezinárodní asociace KNX a vyučují podle společných osnov. Tak je zajištěno předávání shodného objemu informací ve všech školicích centrech, ve všech zemích. V současné době působí kolem 440 certifikovaných školicích center v 68 zemích celého světa.

Předtím, než je školicí středisko odsouhlaseno pro zajišťování certifikačních kursů KNX, musí být vyškoleni a certifikováni školitelé, kteří jsou schopni nastávajícím Partnerům KNX vysvětlit celou problematiku systémových KNX instalací. Kromě toho toto školicí centrum musí být vybaveno několika pracovišti s vhodnými KNX přístroji a PC se softwarem ETS a také učebnou se zobrazovací technikou. V každém státě může být libovolný počet těchto školicích center.

Mezinárodní asociace KNX dbá na stále rostoucí úroveň školicích center, proto každoročně pořádá konference, během nichž se školitelé seznamují s technickými trendy v systémových instalacích a s novými výrobky přinášejícími rozšířená a zjednodušující využití při řízení funkcí v budovách.

Základní kursy účastníci zakončí teoretickými a praktickými testy. Pro každý z testů je vymezen čas 1,5h a pokud účastník v obou dosáhne hodnocení alespoň 50 %, stává se Partnerem KNX. To znamená oprávnění k projektování, montáži, ožívování a servisu KNX instalací po celém světě, samozřejmě při respektování příslušných dalších národních podmínek a zákonů, vztahujících se k podnikání apod. Každý Partner se může propagovat logem – před rokem 2000 to bylo logo Partner EIB (obr. 16), poté již logem Partner KNX. Partneři vyškolení před rokem 2000 se mohou vykazovat i logem podle obr. 17, protože školicí materiály byly obsahově shodné a Partneři tedy získali praktické a teoretické zkušenosti ve shodném rozsahu. Kromě toho jsou vybaveni certifikátem, kterým se mohou vykazovat svým zákazníkům a tím doložit svoji oprávněnost k pracím s KNX systémovými instalacemi.



Obr. 16: Logo Partnera EIB



Obr. 17: Logo Partnera KNX

Každý z Partnerů může být se svým souhlasem uveden v databázi na stránkách mezinárodní asociace www.knx.org, kde je nyní kolem 80000 registrovaných Partnerů z více než 160 zemí (v ČR kolem 500, zatímco v sousedním Rakousku již více než 4500). Zde je vhodné uvést, že dalších více než 100 vyškolených osob z ČR v seznamu Partnerů chybí – patrně nevykonávají činnost v oblasti systémových instalací, a proto neodsouhlasili zveřejnění kontaktních údajů. Dalším nedostatkem je, že několik desítek ze zveřejněných Partnerů má uvedena již neplatná data – především svoje mailové adresy, a to i přesto, že dodávají KNX systémové instalace.

Koncový zákazník má možnost v této databázi nalézt vhodnou osobu, v blízkosti svého bydliště nebo stavby, která mu může zajistit zprovoznění a servis KNX systémové instalace s možností zvyšování komfortu, ekonomického využívání energie, zvýšení bezpečnosti a také možnost budoucího přizpůsobení instalace požadovaným změnám a doplňkům ve vybavení objektu.

Dvakrát ročně vydávaný Journal KNX je zasílán poštou všem Partnerům. V případě potřeby jakýchkoli odborných dotazů týkajících se používání softwaru ETS, se mohou obracet na technickou linku podpory prostřednictvím svých bezplatných osobních účtů na webových stránkách asociace. Osobně se každý z nich může setkat a svoje dotazy řešit s pracovníky asociace KNX na významných veletrzích, např. na veletrhu Light & Building ve Frankfurtu nad Mohanem. Kromě toho jsou asociací vydávány různé specializované propagační tiskoviny, z nichž převážná část je v elektronické podobě v českém jazyce k dispozici i na stránkách KNX národní skupiny České republiky www.knxcz.cz.

K tomu, aby se zájemce stal certifikovaným Partnerem KNX není bezpodmínečně nutná úspěšná účast v týdenním základním kursu. Potřebné znalosti je možné získat samostudiem nebo v necertifikovaném školicím centru a po dohodě se zvoleným certifikovaným školicím centrem během jednoho dne osobně absolvovat závěrečné teoretické a praktické testy. Jako vhodná pomůcka v této přípravě může posloužit zkrácený webový kurs eCampus (obr. 18), snadný přístup k němu je prostřednictvím již zmíněného osobního účtu My KNX na mezinárodních stránkách asociace.

KNX ETSS eCampus Celkový stav výuky

Domů Výukové lekce Můj stav

Chapter 1
ETSS Basics

1 The KNX BUS in a Nutshell

2 KNX Communication Medias

3 BUS Topology

4 Simple Example

Chapter 2
Setup ETSS

Chapter 3
Working with ETSS

Výukové podklady Vlastní test

KNX je normalizovaným komunikačním protokolem pro inteligentní budovy. KNX navazuje na tři předchozí normy: Evropský protokol pro domovní systémy (EHS), BatiBUS a Evropská instalační sběrnice (EIB nebo Instabus).

Na rozdíl od klasické elektrické instalace mezi řízenými jednotkami a napájecím zdrojem nejsou silové vodiče, např. spínač osvětlení není přímo připojen k odpovídajícímu svítidlu. Namísto toho jsou přístroje a elektrické členy připojeny ke SBĚRNICI pracující na napětí 29 V. Všechny SBĚRNICOVÉ přístroje se programují společným nástrojem, takže KNX SBĚRNICE umožňuje snadnou a velice flexibilní instalaci a také následné změny uskutečnitelné beze změn kladení vodičů.

Principiálně vyžaduje systém KNX následující komponenty:

- Napájecí zdroj pro napájení instalace
- Snímače (tlačítka, termostaty, anemometry atd.), které formou telegramů odesílají příkazy
- Akční členy (spínací relé osvětlení, žaluzií atd.), které telegramy přijímají a uskutečňují požadované akce
- SBĚRNICE, která propojuje Snímače a Akční členy

Obr. 18: Zahájení webového kursu eCampus



Obr. 19: Praktická cvičení v KNX certifikovaném školicím centru

První desítky Partnerů KNX z ČR byly v devadesátých letech minulého století vyškoleny v německých školicích centrech. V prvních letech tohoto století začala vznikat certifikovaná školicí centra i v dalších státech, takže řada zájemců z naší republiky absolvovala základní kursy v Maďarsku a v Polsku. Od roku 2006 zahájilo provoz první centrum i v ČR, po několika letech pak ještě dvě další centra, takže bylo možné uspokojit postupně se zvyšující zájem o účast na základních kursech.

Menší počet certifikovaných školicích center je oprávněno pořádat i nastavbové kurzy KNX. V nich se probírají praktické otázky důležité při řešení náročných aplikací v systémových instalacích. Nastavbový kurs je zakončen hodnoceným praktickým testem a je určen pro již dříve certifikované Partnery KNX.

Teprve po absolvování nastavbového kursu se lze přihlásit i do lektorského kursu (tutor course), jehož úspěšné absolvování umožňuje školit Partnery KNX a v závislosti na hodnocení při teoretické (dříve i praktické) zkoušce pak i ve vyšších typech školení.

Žádný z těchto kursů ale není určen k detailnímu proškolení na používání konkrétních výrobků jednotlivých firem, i když v praktické části je nutné pracovat s výrobky, které nemohou být anonymními – jsou to výrobky určitých producentů a jsou vybavené konkrétními aplikačními programy.

Pro potřebné seznámení Partnerů KNX s výrobky jednotlivých firem pořádají výrobci ať již placená nebo bezplatná školení na svou produkci. Neexistují tedy univerzální školení, týkající se předvedení aplikačních možností výrobků pro KNX instalace, napříč různými výrobci.

Další důležitou činností mezinárodní asociace KNX při rozvoji znalostí o systémových instalacích je výrazná podpora praktického vzdělávání v odborných školách spoluprací s mezivládní organizací World Skills (www.worldskills.org), která od roku 1950 pořádá soutěže mladých řemeslníků (učňů) v celé řadě profesí. V kategorii elektrických instalací již dlouhou řadu let vítězí práce vytvořené se systémem KNX. Bohužel za celou dlouhou dobu existence této organizace naše vládní instituce (ministerstvo školství) snad ani nezjistily, že by mohly být využity takovéto příležitosti ke zvyšování úrovně školství a také k přivedení mladých k řemeslným pracím. Protože členy této organizace se mohou stát pouze instituce na vládní úrovni zodpovědné za výuku v řemeslných profesích. Teprve poté mohou na každoročně pořádané soutěže vysílat účastníky. Jen pro názornost: v loňském roce se na tomto světovém setkání mladých řemeslníků v Abú Dhabí podíleli účastníci z více než 70 zemí ve více než 50 profesích. V letošním roce mají soutěže proběhnout v ruské Kazani.



Obr. 20: Logo vědeckého partnera KNX

Podporování jsou také vědečtí partneři asociace KNX, jimiž se mohou stát střední, a především vysoké odborné školy. K březnu 2018 jich bylo 140 ze 33 zemí (z toho 4 z ČR). Vědečtí partneři se mohou každoročně zúčastňovat vědeckých konferencí, na nichž studenti představují výsledky své vývojové a projekční činnosti v oblasti KNX systémových instalací. Jednotlivé práce jsou posuzovány odbornou porotou složenou z pracovníků mezinárodní asociace KNX a některých členů KNX. Nejlépe hodnocený projekt získává finanční odměnu. Vědečtí partneři mohou používat logo podle obr. 20.



Obr. 21: Logo a ochranná známka asociace KNX

Mezinárodní asociace KNX umožňuje výrobcům úspěšně odzkoušených výrobků používat na nich ochrannou obchodní značku KNX podle obr. 21. Ověřování toho, zda výrobky vyhovují stanoveným normám, se uskutečňuje v jedné ze čtrnácti akreditovaných zkušeben v sedmi zemích. Každý výrobek musí vyhovovat obecným podmínkám pro elektrické přístroje z pohledu na jejich elektrickou bezpečnost a elektromagnetickou kompatibilitu. Avšak mnohem rozsáhlejšími a časově výrazně náročnějšími jsou zkoušky vzájemné slučitelnosti. Zde jsou přístroje velice detailně ověřovány z hlediska spolehlivosti komunikace s přístroji jiných výrobců – tedy zda komunikační objekty jsou softwarově vytvořeny zcela přesně podle definic jejich tzv. datových bodů, zda přístroje fungují v deklarovaných mezích pro nastavování jednotlivých parametrů. Ověřují se předložené aplikační programy. A čím je aplikační program rozsáhlejší, tím jsou také tyto zkoušky časově náročnější, a tedy i dražší.

Jakmile výrobce obdrží vyhovující zkušební protokol k takto povinně zkoušeným výrobkům, předkládá jej asociaci KNX k registraci a k následnému oficiálnímu povolení k používání ochranné známky. Takto schválený přístroj s prověřenými aplikačními programy je poté uveden v seznamu na stránkách mezinárodní asociace. Kdokoli může následně zkontrolovat, zda jím uvažovaný výrobek má skutečně platné mezinárodní schválení.

Jelikož asociace KNX přímo navazuje na předchozí asociaci EIBA, bylo nutné vyřešit také otázky týkající se výrobků, které byly schváleny tímto předchůdcem. V asociaci EIBA byly výrobky rovněž povinně schvalovány podle shodných mechanismů i podle shodných norem. Proto tedy výrobky nesoucí ochrannou známku EIB mohou být používány v instalacích KNX. Stejně tak nové výrobky s logem KNX mohou být použity pro náhradu nebo doplnění přístrojů ve starších EIB instalacích. Přitom přístroje odzkoušené v době působení asociace EIBA a dosud vyráběné, mohou být označovány také ochrannou známkou KNX. Platí to i obráceně: Po přidělení ochranné známky KNX mohou být nové přístroje označovány také logem EIB.

Noremní požadavky na značení KNX přístrojů obsahují i nutnost uvádět na každém přístroji rovněž vhodný symbol pro přenosové médium, pro které je určen. To znamená instabus či i-bus pro kroucený pár TP, PL 110 nebo Power-net pro přenos po silovém vedení, IP pro přenos po ethernetu, RF pro bezdrátový vysokofrekvenční přenos.

Všechny přístroje KNX musí plně odpovídat normám, jejichž projednávání se protahovalo po celou řadu let. Teprve v roce 2003 byly v CENELEC odsouhlaseny KNX standardy jako soubor evropských norem ČSN EN 50090 Elektronické systémy pro byty a budovy (HBES). KNX standardy byly odsouhlaseny také v CEN (EN 13321-1 pro média a protokol a EN 13321-2 pro KNXnet/IP).

Následně, v roce 2006, byl KNX systém odsouhlasen rovněž jako celosvětová norma (ISO/IEC 14543-3), což umožnilo jejich převzetí i do národních norem v Číně a v USA.

Do roku 2006 měla mezinárodní asociace pouze kolem 70 členů, po zavedení systému do mezinárodních norem se tento počet každoročně značně zvyšoval až k současným 425 firmám se sídly ve 43 zemích.

Potřebné zkušební a kvalitativní normy jsou vypracovávány a doplňovány pracovními a expertními skupinami. Tyto skupiny jsou složeny ze zástupců výrobců a uživatelů a jejími členy jsou zpravidla také pracovníci zkušeben. Vypracované návrhy potom schvaluje Technický výbor (Technical Board) EIB/KNX. Takto se dbá na to, aby všechny technické normy a podmínky neustále odpovídaly požadavkům na bezproblémové používání systémových přístrojů kdekoliv ve světě. Společně v jedné instalaci tedy budou pracovat ty výrobky, které jsou vytvořeny pro společné přenosové médium a používají shodné konfigurační postupy při programování a parametrizaci.

Pro vytváření elektronických projektů (nikoliv grafických), pro parametrizaci KNX přístrojů, jejich programování a také pro využití pro některé diagnostické postupy v již provozovaných systémových instalacích byl vytvořen a neustále je zdokonalován základní software ETS Professional.

Po zahájení pravidelných dodávek přístrojů KNX v roce 1993 měli systémoví integrátoři k dispozici první verzi tohoto programovacího nástroje označovaného jako ETS1. Verze ETS2 byla asociací KNX plně podporována od roku 1996 až do roku 2004. Komunikace mezi PC a instalací byla možná pouze prostřednictvím rozhraní RS232. Software byl dodáván na disketách, později na CD ROM. Jeho zabezpečení proti neoprávněnému používání bylo velmi slabé.

Následná verze ETS3 (dodávaná na CD ROM) podporovaná v letech 2004 až 2010 již vyžadovala používání softwarového klíče, vázaného na ID příslušného PC, později i hardwarového klíče. Komunikace mezi PC a instalací byla již možná i prostřednictvím rozhraní USB, resp. KNX/IP. I u této verze nebylo zabezpečení proti neoprávněnému používání softwaru příliš dokonalé.

V období let 2010 až 2014 byl plně podporován software ETS4. Každý uživatel si jej mohl stáhnout ze stránek mezinárodní asociace. Ihned po uhrazení licenčních poplatků byl uživatelům elektronicky doručen softwarový klíč, anebo poštou zaslán hardwarový klíč. Nebylo již možné využití rozhraní RS 232, byla však plně podporována komunikace prostřednictvím rozhraní KNX/IP.

Od roku 2014 je k dispozici ETS5, výhradně s hardwarovými klíči. Ke stažení softwaru ETS5 musí mít každý zájemce vytvořen bezplatný účet MyKNX vytvořený na mezinárodních stránkách www.knx.org. Po stažení a instalaci do PC funguje software v demo verzi. To znamená, že uživatel si v klidu, bez časového omezení, může odzkoušet práci s tímto nástrojem. Do PC může nainstalovat libovolné množství aplikačních programů KNX přístrojů různých výrobců, avšak každý zkušební projekt smí obsahovat nejvýše pět přístrojů. S těmito přístroji může plnohodnotně pracovat – zapojit a naprogramovat je v malé instalaci i ověřit si diagnostické postupy. Teprve zakoupením licence se software uvolní pro plné využití.

Především školám a školicím centrům je určen software ETS5 Lite, který dovoluje pracovat s projekty obsahujícími až 20 KNX přístrojů. To je samozřejmě nepostačující pro dodávky skutečných instalací v rodinných domech i v komerčních a podobných budovách. Zde je již nezbytné zakoupení licence na neomezené využívání softwaru – ETS5 Professional. Systémoví integrátoři, kteří při své práci využívají i několik PC, mají možnost k zakoupené plné licenci přikoupit ještě dvě výrazně levnější licence (ke dvěma dalším PC) na software ETS5 Supplementary, které fungují bez jakýchkoli omezení, stejně jako ETS5 Professional.

Projekty vytvořené ve starších verzích softwaru ETS lze importovat do novějších verzí. Stejně tak, starší verze aplikačních programů KNX přístrojů je možné využívat i v novějších softwarech. Výrobci i u nejnovějších přístrojů běžně nabízejí aplikační programy pro aktuální i pro předchozí verzi ETS. Takto uživatelé ETS nejsou nuceni okamžitě po spuštění prodeje licencí na novější software aktualizovat jej ve svém PC. Anebo mohou současně v jednom PC využívat ETS3, ETS4 i ETS5.

Kromě základního programovacího nástroje ETS a aplikačních programů výrobků používaných v projektech KNX instalací, pro zajištění správného naprogramování a oživení některých přístrojů mohou být potřebné další softwary.

V první řadě jsou tzv. plug-in softwary, tedy programové nástroje pro nastavování parametrů a komunikace náročných KNX přístrojů s širokými programovými možnostmi. Pro urychlení práce při projektování výrobci vytvářejí tyto rozsáhlejší programové prostředky jako přídatné softwary, vybavené vazbou na ETS. Jakmile je zapotřebí konfigurovat tento přístroj, při požadavku na nastavování jeho parametrů, se plug-in vazbou otevírá software umožňující snadnou parametrizaci. Tyto softwary jsou vázány na konkrétní výrobky, proto jsou bezplatné – jsou v aktuálních verzích k dispozici ke stažení z webových stránek výrobců.

Jinak je tomu u vizualizačních softwarů vytvářených specializovanými firmami a které jsou univerzálně použitelné nejen pro vizualizaci KNX systému, ale také dalších spolupracujících systémů. Licence k používání těchto softwarů je nutné zakoupit u příslušných producentů.

Mnohé vizualizační prostředky, jako jsou tablety, chytré telefony apod., lze výrazně jednodušším vizualizačním softwarem vybavit i bezplatně.

Pro rozšíření funkcionalit základního softwaru ETS jsou mezinárodní asociací KNX vytvářeny a nabízeny různé přídatné aplikace ETS App pro urychlení některých často opakovaných činností, pro zjednodušení práce se softwarem, pro kontrolu instalací, pro načtení neznámé instalace apod.



Obr. 22: Logo softwaru ETS Inside

Pro KNX instalace v rodinných domech či menších komerčních objektech je určen nový software ETS Inside umožňující uživatelům bezpečné vzdálené přístupy a dovolující jim zasahovat do projektového nastavení. Elektronický projekt je totiž k dispozici v přístroji Inside, jenž je součástí dané instalace projektu.

Mezinárodní asociace podporuje vznik a činnost národních skupin KNX (logo KNX národní skupiny ČR je na obr. 23), které jsou platformou pro výměnu názorů a zkušeností Partnerů KNX a pro jejich užší kontakt s výrobcem a dodavatelem přístrojů pro KNX systémové instalace.

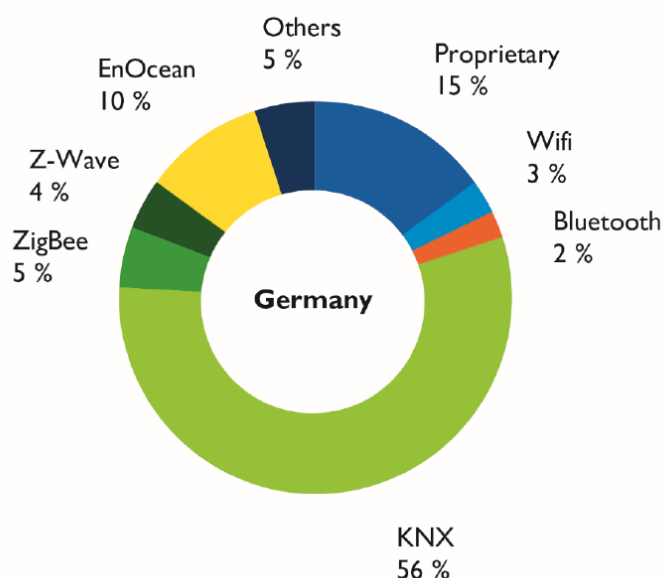
Důležitou činností KNX asociace je také účast na významných veletrzích (např. Light & Building ve Frankfurtu nad Mohanem), pořádání soutěží o nejlepší projekty se systémovými KNX instalacemi, nebo účast na odborných konferencích a vydávání odborných referátů a publikací. Na všech těchto akcích a rovněž na

webových stránkách jsou demonstrovány výsledky nepřetržitého rozvoje systému KNX.



Obr. 23: Logo KNX národní skupiny České republiky

Veškerá činnost je zaměřena na stále širší využívání KNX v systémových instalacích v bytech i budovách. Tato trvalá podpora se již projevila – KNX systém je v realizovaných projektech celosvětově využíván jako převažující systém. Každoročně se zvyšuje jeho podíl na inteligentních instalacích. Např. v Německu je KNX ve více než polovině objektů vybavovaných programovatelnými instalacemi [1].



Obr. 25: Podíly jednotlivých systémů v chytrých budovách v Německu

KNX systémové instalace jsou svou podstatou předurčeny ke globálnímu využívání jako součásti internetu věcí. Pro zajištění v současnosti nejvyššího stupně zabezpečení komunikace byl systém KNX doplněn o možnost kódovaných datových přenosů. V zabezpečovací architektuře KNX Secure nyní normalizované podle EN 50090-4-3, KNX úspěšně blokuje útoky hackerů v digitální infrastruktuře v sítích budov. Stejně tak zajišťuje maximální ochranu dat. KNX Secure vychází z mezinárodních zabezpečovacích algoritmů normalizovaných podle ISO 18033-3.

[1] Tisková zpráva KNX z 25. 4. 2017: KNX is the leading communication protocol in the European & Chinese smart homes / light commercial market