

Rekonstrukce elektroinstalace

165

profi
& hobby

Josef Kunc



GRADA®

Rekonstrukce **elektroinstalace**

Josef Kunc

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Ing. Josef Kunc

Rekonstrukce elektroinstalace

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
jako svou 5350. publikaci

Odpovědná redaktorka Věra Slavíková
Sazba Vladimír Velička
Fotografie a kresby z archivu autora, pokud není uvedeno jinak

Počet stran 104
První vydání, Praha 2013
Vytiskla Tiskárna PROTISK, s.r.o., České Budějovice

© Grada Publishing, a.s., 2013
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2013
Cover Photo © fotobanka Allphoto.cz

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-4789-7

TIRÁŽ ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8850-0 (elektronická verze ve formátu PDF)

ISBN 978-80-247-8851-7 (elektronická verze ve formátu EPUB)

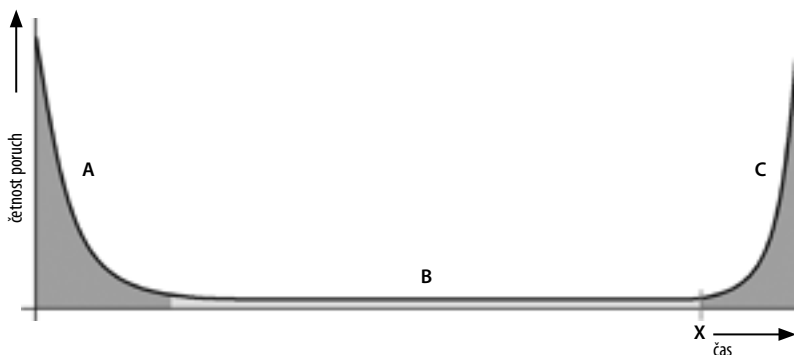
Obsah

| | |
|---|-----------|
| 1 Úvod | 7 |
| 2 Projekční příprava | 10 |
| 2.1 Co využít z původní instalace..... | 10 |
| 2.2 Co bude obsahovat projekt instalace?..... | 13 |
| 2.3. Příklady rozmístění jednotlivých elektrických předmětů | 15 |
| 3 Kladení vedení, rozvaděče | 19 |
| 3.1 Kladení vedení..... | 19 |
| 3.1.1 Skrytá montáž vodičů a kabelů | 21 |
| 3.1.2 Povrchová montáž vodičů a kabelů..... | 25 |
| 3.1.3 Požadavky na elektroinstalační krabice | 27 |
| 3.2 Rozvaděče | 30 |
| 3.2.1 Jističe | 31 |
| 3.2.2 Proudové chrániče | 32 |
| 3.2.3 Svodiče přepětí | 34 |
| 3.2.4 Další přístroje v rozvaděčích | 36 |
| 4 Zásuvky a spínače | 37 |
| 4.1 Jaký design pro soulad s interiérem? | 37 |
| 4.2 Silové zásuvky | 39 |
| 4.3 Sdělovací zásuvky..... | 42 |
| 4.4 Spínače | 43 |
| 4.4.1 Spínače elektromechanické | 44 |
| 4.4.2 Elektronické spínače..... | 48 |
| 5 Ovládání základních funkcí v objektu | 54 |
| 5.1 Ovládání osvětlení | 54 |
| 5.2 Řízení vytápění, klimatizace a ventilace | 55 |
| 5.3 Řízení stínících prostředků a dalších zařízení s motorickými pohony | 59 |

| | |
|--|-----------|
| 6 Rozšíření základních funkcí | 64 |
| 6.1 Scénický provoz | 64 |
| 6.2 Časové programy..... | 65 |
| 6.3 Vizualizace..... | 66 |
| 6.4 Vzdálené přístupy..... | 68 |
| 6.5 Měření a přenos měřených hodnot | 69 |
| 7 Elektrické instalace v prostorech se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem a vzniku požáru..... | 72 |
| 7.1 Elektrické rozvody v koupelnách a sprchových koutech | 73 |
| 7.2 Elektrické instalace v umývacích prostorech..... | 76 |
| 7.3 Elektrické instalace bazénů a fontán | 76 |
| 7.4 Elektrické instalace v místnostech se saunovými kamny..... | 79 |
| 7.5 Elektrické instalace v částech objektů z hořlavých stavebních materiálů..... | 80 |
| 8 Zabezpečení objektu | 82 |
| 8.1 Elektronický systém zabezpečení objektu (EZS) | 82 |
| 8.2 Systém požárního zabezpečení..... | 85 |
| 8.3 Kontrola úniku vody | 86 |
| 8.4 Kamerové systémy | 87 |
| 9 Domovní komunikační a vstupní systémy | 88 |
| 10 Sdělovací sítě, audio a video systémy..... | 91 |
| 10.1 Sdělovací rozvody | 91 |
| 10.2 Domácí audio a video systémy..... | 91 |
| 11 Další možnosti elektrické instalace v domě..... | 93 |
| 11.1 Systémové instalace | 93 |
| 11.2 Vazby na aktuální povětrnostní podmínky | 94 |
| 11.3 Další funkce v elektrické instalaci | 96 |
| 12 Závěr..... | 97 |
| Použitá a doporučená literatura | 98 |
| Rejstřík | 99 |

Žádné zařízení nemá neomezenou životnost, ani **elektrická instalace**. Po určité době jejího provozu narůstá četnost poruch jejích jednotlivých prvků. Tím je signalizována potřeba zahájit rekonstrukci.

Pro znázornění **životnosti** jakéhokoli zařízení můžeme využít obecně platnou Gaussovu závislost pravděpodobnostního rozdělení poruchovosti na čase, jak je vidět na *obrázku 1*.



Obr. 1 Četnost poruch zařízení v závislosti na době jeho provozu

První částí je úsek A s postupně klesající poruchovostí – v elektrických instalacích v tomto časovém období dochází k zahořování přístrojů, v němž se projeví především skryté výrobní vady. Toto období obvykle časově odpovídá záručním lhůtám (dříve to bylo půl roku, nyní doba dvou let již běžně zabíhá do části B – do doby s nízkou poruchovostí – tedy do doby obvyklého, dlouhodobého a pravidelného používání).

Poslední část grafu C (za bodem zlomu X) se vztahuje ke konci životnosti zařízení, kdy se četnost poruch postupně zvyšuje. Ze vzrůstající **poruchovosti** vyplývají stále častější výměny jednotlivých součástí. Nejvhodnějším řešením tohoto zhoršujícího se stavu je rekonstrukce instalace.

Důvodem k rekonstrukci elektroinstalace však nemusí být blížící se konec její životnosti. Mohou to být i jiné příčiny, jako jsou stavební úpravy objektu, nebo požadavky na zvýšení užité hodnoty celé instalace (rozšíření **funkcionality**, komfortu při

Poznámka:

Mnozí z nás se ve své praxi setkali s klasickými instalacemi, v nichž stále ještě fungují některé spínače nebo zásuvky namontované již ve 30. letech minulého století. Ale patrně nikdo by nechtěl tvrdit, že zcela běžnou je životnost klasických instalací 80 let. Možná bychom se mohli shodnout na střední životnosti klasických instalací (ale s měděnými vodiči) kolem 50 let. Po uplynutí této doby již je poruchovost přístrojů natolik vysoká, že je potřebné je vyměnit za nové.

ovládání, snížení **energetické náročnosti** apod.). Nemusí se tedy vždy jednat o značné stáří stávajících elektrických rozvodů, s již nevyhovujícími elektrickými parametry. Může to být dáno nepostačujícím vybavením svítidly pro dobrou světelnou pohodu, nedostatečným komfortem při ovládání osvětlení, žaluzií, vytápění a dalších funkcí a zpravidla také se zcela nedostatečnými počty a umístěním zásuvek.

Jsou-li v rekonstruovaném objektu staré elektrické rozvody, s poměrně vysokou pravděpodobností již nebudou vyhovovat současně platným předpisům ani z hlediska technického, ani z bezpečnostního pohledu. Staré elektrické instalace byly navrhovány a ukládány podle tehdy platných **norem** a s ohledem na tehdy obvyklou vybavenost bytů elektrickými spotřebiči. Některé části poněkud novějších instalací by možná i mohly vyhovět technickým požadavkům, ale z hlediska **bezpečnosti** již opět nemusí být zcela vyhovujícími. Nové a tedy i rekonstruované elektrické instalace musí vyhovovat aktuálně platným normám – především souboru norem ČSN 33 2000.

Pokud se domníváme, že i po rekonstrukci bude možné využívat některé z částí stávající **elektrické instalace** (např. uložená silová vedení tvořená měděnými vodiči), bude zapotřebí nejdříve zkontrolovat aktuální technický stav těchto částí. Tuto činnost nejlépe zabezpečí **projektant**, revizní technik nebo pracovník elektromontážní firmy. Pokud mezi známými a přáteli nikdo takový nefiguruje, postačí nahlédnout na internetové stránky nebo se dotázat na nejbližší úřadě místní samosprávy. Tam určitě budou mít dokonalý přehled o řemeslnících a podnikatelích, kteří při zamýšlené rekonstrukci pomohou. Kromě toho budou také vědět, zda je vybraný pracovník skutečným odborníkem – zda jeho kvalifikace odpovídá požadavkům **Vyhlášky** Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. **50/1978 Sb.** „O odborné způsobilosti v elektrotechnice“. Ať již se jedná o samostatného projektanta, samostatného pracovníka pro zabezpečování elektromontážních prací anebo o pracovníka, který smí kontrolovat technický stav elektrických instalací (revizní technika), každý z nich musí mít odpovídající odborné vzdělání a praxi v oboru a navíc musí být schopen prokázat se platným certifikátem o úspěšném absolvování cyklického přezkušování z odborných znalostí. Vystavený certifikát má platnost

dva roky a dokladuje, že jeho držitel vykonal zkoušky ze znalostí bezpečnostních předpisů i dalších důležitých předpisových norem souvisejících s náplní jeho práce.

Všechny stavby se řídí **stavebním zákonem** č. 183/2006 Sb. (zatím poslední novelizace zákonem č. 257/2013 Sb., ze dne 3. července 2013). Ve většině případů na **rekonstrukci elektrické instalace** není zapotřebí ani stavební povolení, ani ohlášení – detaily jsou v § 103 zákona.

Podle zákona č. 458/2000 Sb. ve znění zákona 211/2011 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích musí být kterýkoliv objekt připojen příslušným dodavatelem k distribuční elektrické síti při splnění daných podmínek, mezi nimiž je souhlas vlastníka nemovitosti a především požadavek na zhotovení elektrické instalace podle platných norem a předpisů.

Nedochází-li po dobu rekonstrukce k odpojení objektu od elektrorozvodné sítě, po jejím ukončení k připojení k neopravovaným částem postací pouze řádná výchozí revize.

Zájmem každého stavebníka či investora zajisté bude, aby instalace dokázala splnit všechny požadované funkce při zajištění maximální bezpečnosti osob před **úrazem elektrickým proudem** a majetku před poškozením **přepětím** nebo zničením požárem. Proto je nezbytné pověřit vykonáváním všech potřebných prací odbornou firmu. Jako investoři máte plné právo kontrolovat kvalitu odváděné práce. V okamžiku zjištění jakýchkoliv závad je nutné požadovat jejich odstranění. V takovém případě se nebude jednat o vícepráce, ale o opravu práce nesprávně vykonané.

Projekční příprava

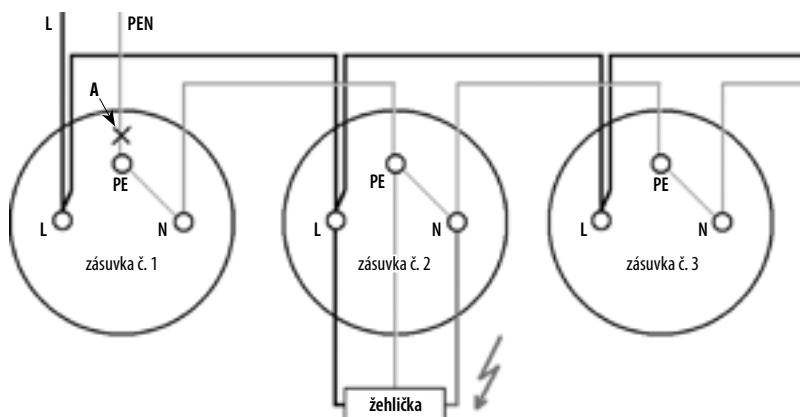
Definitivně jsme se rozhodli pro **rekonstrukci elektrické instalace**. Nyní bychom se měli již vážně zabývat všemi souvislostmi a rekonstrukci řádně připravit. Znovu prověříme, zda alespoň některé díly ze stávající instalace nebude možné využít i v instalaci rekonstruované. O jaké parametry jednotlivých částí původní elektrické instalace bychom se vlastně měli zajímat?

2.1 Co využít z původní instalace

V prvé řadě nás bude zajímat způsob **ukládání vodičů** – zda byly protahovány v **trubkách**, anebo byly uloženy jiným způsobem. Z jakého materiálu a o jakých vnitřních průměrech jsou použité trubky, z jakého materiálu a o jakých rozměrech jsou **elektroinstalační krabice** pro domovní zásuvky a spínače i krabice pro odbočování vedení. Dále zjišťujeme, jsou-li použity měděné nebo hliníkové vodiče a o jakých průřezech. Jedno z nejdůležitějších zjištění je to, zda je použit systém vnitřních rozvodů TN-C (tzv. ochrana nulováním – tedy není použit samostatný ochranný vodič), nebo TN-S (tzv. třívodičový nebo pětivodičový rozvod se samostatným ochranným vodičem). Je-li ve stávající instalaci použit potenciálně nebezpečný systém rozvodu se společným vodičem PEN, tedy rozvod TN-C, nelze využít ani vodiče, je nutná komplexní rekonstrukce.

Proč je dříve používaný systém vnitřních rozvodů se společným vodičem PEN (tedy se sloučením funkce ochranného vodiče PE a nulového vodiče N) považován za potenciálně nebezpečný? Ze zcela prostých důvodů:

- Ochranný vodič nesmí být trvale zatěžován protékajícím pracovním proudem, je určen jen ke svedení poruchových proudů.
- Při přerušení vodiče PEN vzniká životu nebezpečná situace – na ochranné svorky **zásuvek** a následně tedy i na kovové kryty spotřebičů se přes vnitřní odpor těchto spotřebičů (které ale nebudou fungovat) dostává plné síťové napětí 230 V, to může způsobit vážné úrazy elektrickým proudem. Skutečně také byla zaznamenána celá řada takto způsobených smrtelných úrazů elektrickým proudem.



Obr. 2 Životu nebezpečná situace ve vnitřní TN-C instalaci

Na obrázku 2 je znázorněna vzniklá nebezpečná situace – nejedná se o teoretický, ale relativně častý případ. Na sorce PE zásuvky č. 1 (v místě A) došlo k přerušení vodiče PEN. Po připojení žehličky (nebo pračky či jiného spotřebiče třídy I – tedy spotřebiče s kovovým, dotyku přístupným krytem) se na její kovový povrch dostává síťové napětí.

Pokud jsou ve starých instalacích použity hliníkové vodiče, je velmi vysoká pravděpodobnost vzniku naznačené nebezpečné situace.

Zajímat bychom se měli také o umístění elektroměrové skříně, hlavní domovní skříně, domovního nebo bytového **rozvaděče**. A také o to, jaké **jističe** a další přístroje jsou v rozvaděčích. Lze předpokládat, že v nich budou chybět nyní již povinně používané ochranné přístroje – **proudové chrániče** a také v moderních instalacích zcela nezbytné **svodiče přepětí**, které potřebujeme pro ochranu především elektronických zařízení před poškozením přepětími nejen atmosférického původu, ale také **přepětími** šířícími se po vedeních vznikajícími při spínání spotřebičů. Budeme tedy uvažovat i o výměně rozvaděčů za takové, které budou novým nárokům vyhovovat jak prostorově, tak i z hlediska povoleného oteplení. A co je rovněž důležité – jaké stavební materiály jsou použity v těch částech stavby, ve kterých budou elektrické rozvody rekonstruovány.

Když jste se seznámili se stávajícím stavem, můžete jej konfrontovat s požadavky na hotové, rekonstruované elektrické instalace. Toto porovnání je vhodné uskutečnit ve spolupráci s **projektantem** elektrických instalací. Jedině on může posoudit, které části staré instalace bude možné ponechat, které díly bude ještě možné využít. Lze očekávat, že využitelných částí bude skutečně poskrovnu. Obecně lze předpokládat,

že nepoužitelné budou veškeré hliníkové vodiče, které již nejsou povoleny pro nové vnitřní elektrické instalace.

Nepoužitelné budou také měděné vodiče o průřezech menších než 1,5 mm² a veškeré další měděné vodiče s pryžovou izolací a bavlňným opředemím. Zkušenosti ukazují, že u rozvodů starších než cca 50 let (kdy se ještě takové typy vodičů vyráběly) je izolace ve velmi špatném stavu. Jak pryž, tak i bavlna se po každém pohybu vodiče začínají drolit a vodiče se postupně obnažují. Také u starých vodičů s PVC izolací (tedy bez bavlňného opředemí), u nichž došlo k úniku změkčovacích přísad z izolace, může při pohybu docházet k lámání nebo dokonce drolení této izolace.

Instalace se tedy stávají nebezpečnými z hlediska možného vzniku náhodného kontaktu živého vodiče s jakoukoli vodivou, dotyku přístupnou částí a následného vzniku situace, při níž může dojít k úrazu elektrickým proudem. Může dojít také k postupnému narůstání velikosti unikajících proudů. Důsledkem této situace může být dokonce i vznik **požáru**. A toto riziko se zvyšuje s postupujícím časem s neustálým používáním a se vzrůstajícím přetěžováním starých, nedostatečně dimenzovaných instalací. Takže i zde je potřebné vodiče vyměnit za nové.

Co tedy bude možné využít ze stávajících rozvodů? Mnoho toho nebude. Při rekonstrukci instalace v panelovém domě se lze navíc zcela oprávněně domnívat, že vodiče jsou na mnoha místech zality betonem, a to i v tom omezeném počtu panelových domů, které byly navrženy již s ohledem na elektrické rozvody. Do jednotlivých panelů v nich byly ukládány sítě **trubek** s dostatečně rozměrově dimenzovanými **elektroinstalačními krabicemi**, přičemž jen některé z nich byly skutečně využívány pro elektrické rozvody. Pokud vlastníte byt z takových panelů, **projektant** elektrické instalace dokáže poradit, jak by se dosud nevyužitá dutiny mohly využít (avšak prakticky to bude zřejmě velice obtížně uskutečnitelné – lze očekávat, že i tyto trubky budou neprůchodné).

V objektech vybudovaných tradičními technologiemi bude v některých situacích možné alespoň pro některé obvody využít původní plastové elektroinstalační trubky. O generaci starší plášťové trubky však již není vhodné používat – jejich vnitřní papírová izolace bude s největší pravděpodobností poškozená, proto do nich již nebude možné zatahovat jednožilové vodiče. Případné plášťové krabice bude zcela nezbytné nahradit novými krabicemi plastovými.

V panelových domech mohou být původní plastové **krabice** teoreticky použitelné, mají-li vestavnou hloubku alespoň 32 mm. Jsou-li v panelech zabudovány krabice nízké, s užitečnou vestavnou hloubkou pouhých 12,5 mm, pro montáž do nich vyhoví jen nepatrný počet současných domovních spínačů z nyní používaných řad **elektroinstalačních přístrojů**. Navíc vyhovujících jen pro připojování měděných vodičů. Ovšem v převážné většině dosud nerekonstruovaných panelových objektů

jsou použity vodiče hliníkové, proto bude při rekonstrukci nezbytné použít nové všechny kabely i krabice.

2.2 Co bude obsahovat projekt instalace?

Pro přípravu skutečně kvalitních podkladů pro **rekonstrukci elektrické instalace**, je třeba úzce spolupracovat s projektantem. Ovšem **projektant** pro svoji práci potřebuje nejen obecně nastíněnou objednávku: „Zpracujte nám projekt na rekonstrukci elektroinstalace v našem bytě“ a nic víc. Kvalitně zpracovaný projekt vyžaduje určité přípravné období, v němž jsou během diskuse specifikovány všechny funkční oblasti i jejich dílčí funkce, včetně způsobů jejich činnosti, způsobů ovládání a specifikace ovládacích míst. Je tedy důležité projektantovi sdělit všechny naše představy a požadavky. Naopak **projektant** by měl říci, jakými cestami je možné tyto představy realizovat, případně nastínit i možnosti řešení některých dalších funkčních oblastí, jejichž využití by mohlo ve vašem objektu přicházet v úvahu. Bez nároků na úplnost výčtu možných funkčních oblastí (bez ohledu na typ objektu) uvedme řadu z nich:

- ▶ **silové zásuvky**,
- ▶ spínané a stmívané **osvětlení**,
- ▶ **žaluzie**, rolety, **markýzy**, okna, dveře, vrata a podobné motoricky poháněné vybavení objektu,
- ▶ **vytápění, klimatizace, ventilace**,
- ▶ **sdělovací sítě** (IP rozvod, telefony, TV anténní rozvod apod.),
- ▶ **audio a video systém**,
- ▶ **přístupové systémy**, včetně domovní komunikace,
- ▶ **zabezpečení objektu** (nepovolaný přístup, požární signalizace, zaplavení apod.),
- ▶ **kamerové systémy**,
- ▶ **vazby na povětrnost** (vyhřívání okapových žlabů a chodníků, zalévání zahrady),
- ▶ hospodaření s dešťovou vodou,
- ▶ **vizualizace**,
- ▶ **vzdálené přístupy**,
- ▶ **měření** a přenos měřených hodnot,
- ▶ sauna, bazén,
- ▶ vytváření scén, časové programy atd.

Ke každé z funkčních oblastí přicházejících do úvahy je vhodné se vyjádřit a následně co nejpodrobněji popsat jejich jednotlivé části (umístění, počty, způsoby ovládání, ovládací místa). Tento vzájemně dohodnutý popis by měl projektant uvést do **tech-**

nické zprávy – podle ní bude potom kontrolována správná činnost všech funkcí při ukončení prací.

Z dohodnutých **popisů činností** jednotlivých funkcí a jejich případných vzájemných závislostí projektant následně zjišťuje, zda zadaným nárokům vyhoví ještě **instalace klasická**, nebo zda bude zapotřebí využít **instalaci systémovou**. Z dohodnutého popisu funkcí bude projektantovi zřejmý další postup, takže po obdržení objednávky již bude moci zahájit zpracování **projektu**. Projektant je schopen navrhnout nejvhodnější umístění hlavního rozvaděče i podružných rozvaděčů, přičemž jejich náplň bude odvozovat od dohodnutých funkcí.

S tím také souvisí dimenzování vodičů jednotlivých vedení, přiřazení optimálních hodnot jmenovitých proudů **jističů** a stanovení velikosti hlavního jističe. To je důležité i z toho důvodu, že **dodavatelé elektrické energie** vyžadují vysoké poplatky za připojení podle jmenovitého proudu **jističe před elektroměrem**. Tato hodnota má potom vliv i na výši pravidelných plateb. Ekonomickým zájmem každého tedy je, aby tato hodnota byla co nejnižší. Ovšem může být jen tak nízká, aby mohly být splněny všechny požadavky na bezporuchový a spolehlivý provoz elektrických spotřebičů.

I když budete využívat různé energeticky náročné spotřebiče, lze vytvořit takový režim jejich provozu, který umožní stanovení přiměřeně nízké jmenovité hodnoty proudu tohoto **jističe**. Mnohé spotřebiče (například elektrické topení) je totiž možné na určitou dobu vypnout a ponechat prostor pro provoz jiného **energeticky náročného spotřebiče** (například elektrického průtokového ohřívače). Při současném provozu obou těchto **energeticky náročných spotřebičů** by totiž mohl být překročen maximální dohodnutý proud a **jistič před elektroměrem** by celou instalaci vypnul.

Tomu se předejde v jednodušším případě využitím **blokovacích relé** umístěných v uvedených obvodech. V současné době ale požadavky na blokování vybraných spotřebičů mohou být proměnné, závislé na určitých situacích. Budete-li v sauně, nebudete mít zájem na blokování jejího provozu jiným spotřebičem. Znamená to zavedení určitých logických vztahů do řízení provozu těchto spotřebičů. Celý problém je ale možné zcela elegantně vyřešit využitím **KNX systémových elektrických instalací**, v nichž je snadné vytvářet i libovolně **proměnné návaznosti**.

I když nemáte příliš rozsáhlý dům nebo byt, je vhodné vytvořit nejdříve hlavní elektrické rozvody. Jeho jednotlivé větve, vedené z hlavního rozvaděče, budou ukončeny rozvaděči podružnými. Tímto způsobem kladení elektrických vedení lze snížit spotřebu kabelů. Není nutné vést kabely všech světelných i zásuvkových obvodů z hlavního bytového nebo domovního rozvaděče. Naopak, ke každému z podružných rozvaděčů bude přiveden jediný **kabel** o větším průřezu vodičů, a teprve odtud povedou k jednotlivým obvodům kratší kabely s menšími průřezy vodičů. Výhodou tohoto uspořádání je také možnost snadnějšího přechodu z klasické instalace na systémovou.

2.3. Příklady rozmístění jednotlivých elektrických předmětů

Když jsme stanovili, jaké funkce budou zajišťovány v jednotlivých místnostech, bude určitě také vhodné dohodnout se s projektantem na rozmístění silových i sdělovacích zásuvek, na způsobech připojování různých elektrických zařízení a na jejich konkrétním umístění. Projektant potom do výkresové dokumentace zakreslí všechny součásti elektrické instalace tak, aby jejich rozmístění splňovalo naše představy. Elektroinstalatér poté může instalaci na správných místech vybavit potřebnými počty elektroinstalačních přístrojů a vývodů k dalším spotřebičům. Pro ilustraci je na obrázcích 3 a 4 zobrazena část instalace v kuchyňském koutu v rekonstruovaném objektu. Montážní místa pro zásuvky a případně i pro spínače pro ovládání osvětlení na lince jsou na fotografiích označena popisy.

Další zásuvky (na obrázcích nezobrazené) budou v krabicích za skřínkami pro chladničku s mrazničkou, pro pečicí troubu, pro mikrovlnnou troubu a pro svítidla později namontovaná pod skřínkami.

A jak může vyhlížet tentýž prostor po montáži nejen zásuvek a spínačů, ale i kuchyňské linky je vidět na obrázku 5. Zobrazená linka je ještě neúplná, chybí varná deska, elektrická pečicí trouba a mikrovlnná trouba.

Budeme-li používat individuální regulaci teploty v místnostech, určitě bude potřebné vhodně umístit přívody k elektricky ovládaným ventilům topení. Také je potřebné počítat s prostorem pro připojení okenních kontaktů, jimiž lze zablokovat



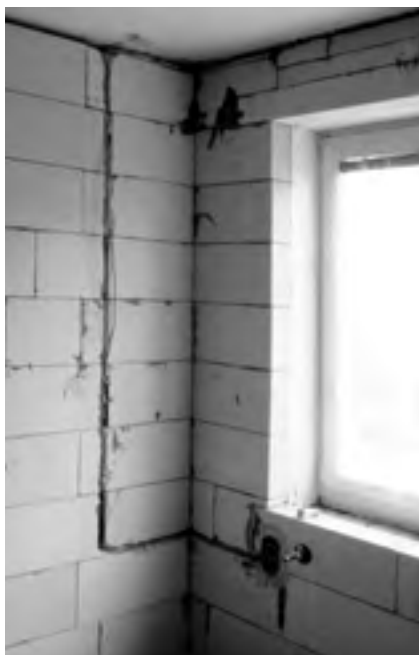
Obr. 3 Pohled na část elektrické instalace pro kuchyňskou linku



Obr. 4 Další část elektrické instalace v kuchyni



| **Obr. 5** Pohled na kuchyňskou linku s namontovanými zásuvkami a svítlidly



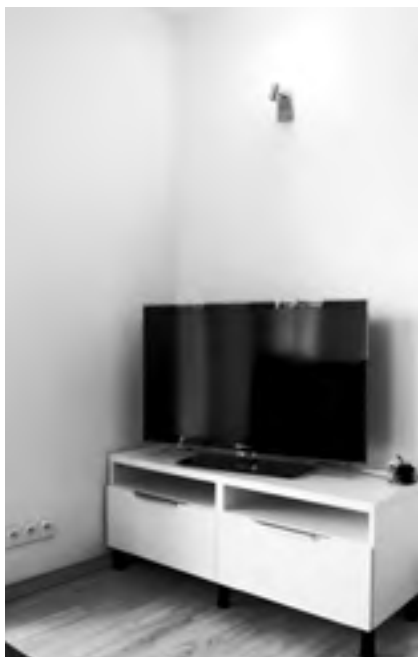
| **Obr. 6** Krabice pro připojení elektrotepelné hlavice ventilu teplovodního vytápění a pro připojení okenních kontaktů v blízkosti přívodu topné vody



| **Obr. 7** Připojení elektricky ovládané hlavice ventilu teplovodního topení



Obr. 8 Dvě skupiny krabic pro silové i sdělovací zásuvky v zábavním centru pokoje

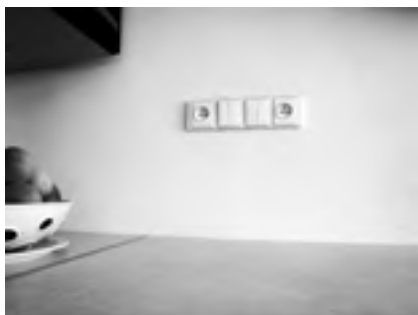


Obr. 9 Vzhled zábavního centra po dokončení rekonstrukce

topení po dobu dlouhodobého větrání. Takovéto místo je pro dobu montáže elektrické instalace znázorněno na *obrázku 6* a na *obrázku 7* po dokončení rekonstrukčních prací.

V části obývacího pokoje, ve které bude umístěno zábavní centrum s audio a video technikou je potřebné nainstalovat dostatečný počet silových i sdělovacích zásuvek, abychom nemuseli používat nevhodné rozbočovací zásuvky nebo dokonce vícenásobné pohyblivé zásuvky. Příklad rozmístění krabic pro zásuvky v tomto prostoru (a také pro připojení okenních kontaktů ke sběrnici systémové KNX instalace) je na *obrázku 8*. Krabice musí být dostatečně hluboké, aby do nich bylo možné namontovat i zásuvku se svodičem přepětí (pro ochranu připojených audio a video zařízení). Pod jednou ze zásuvek musí být také prostor pro montáž rozhraní připojeného ke KNX sběrnici a k okenním kontaktům. Na vyobrazení je vidět i přívod k televiznímu osvětlení. Vzhled prostoru zábavního centra po dokončení rekonstrukce objektu je na *obrázku 9*.

V uvedených příkladech je osvětlení nad kuchyňskou linkou ovládáno místně tlačítkovými ovladači ve společném rámečku s jednou ze skupin zásuvek, s možností



Obr. 10 Ovládání osvětlení z prostoru kuchyňské linky

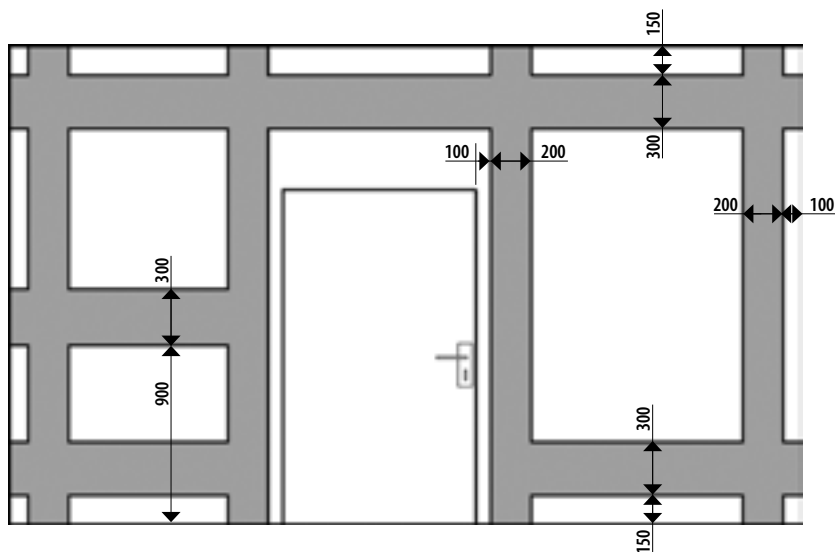
Obr. 11 Kombinovaný ovládací přístroj pro KNX systémovou instalaci

ovládání i celkového osvětlení místnosti (*obr. 10*). Z dalšího vícenásobného tlačítkového ovladače kombinovaného s prostorovým termostatem a přijímačem pro dálkové ovládání, umístěného u vchodu do místnosti (*obr. 11*). Nechybí ani možnost centrálního vypínání všech svítidel v místnosti. Při ovládání dálkovým ovladačem je možné nezávisle na sobě spínat a případně i stmívat svítidla.

Kladení vedení, rozvaděče

3.1 Kladení vedení

Při kladení vedení je vhodné dodržovat vymezené prostory (instalační zóny) pro elektrické rozvody, jak je znázorněno na *obrázku 12*. Průřezy silových vodičů v kabelech musí být takové, aby spolehlivě a bez přetěžování přenášely proudy, které se v jimi napájených obvodech mohou vyskytnout. Pro světelné okruhy se nejčastěji používají kabely s PVC izolací s měděnými vodiči o průřezech 1,5 mm², pro zásuvkové okruhy pak 2,5 mm², s jišťením podle *kapitoly 3.2.1*.



Obr. 12 Instalační zóny pro vnitřní elektrické rozvody (rozměry v mm)

Elektroinstalační krabice pro spínače a další ovládací přístroje umísťujeme ve výšce kolem 120 cm ve svislých **instalačních zónách**, **silové** i **sdělovací zásuvky** ukládáme do krabic ve vodorovných zónách ve výšce kolem 30 cm nad podlahou.