

1. PROJEKTOVÁNÍ VNITŘNÍCH ELEKTRICKÝCH ROZVODŮ

1.1 Úvod

V Českých zemích začala elektrifikace obytných sídel před první světovou válkou. Užívané sítě byly různé (záleželo především na dodavateli, jaké zdroje a síť zvolí) a z toho plynula i rozdílnost provedení elektrických rozvodů a užitých elektrických přístrojů.

U elektrických zařízení nebyl do 20. let minulého století kladen žádný zvláštní důraz na jejich bezpečnost. Tento postoj pramenil z malé zkušenosti s provozem elektrických zařízení v bytových domech a s nepříliš odpovědného přístupu uživatelů. Řád do elektrifikace nově vzniklé ČSR vnesl zákon č. 439/1919 Sb., o *soustavné elektrifikaci*. Samozřejmě na úrovni tehdejšího poznání, které bylo prezentováno Elektrotechnickým svazem Československým – ESČ od roku 1920. Až do konce 30. let byly elektrické rozvody na českém území prováděny převážně v souladu se světovým stupněm poznání v oboru a rovněž užívaný elektroinstalační materiál byl na vysoké úrovni, srovnatelné se světovou špičkou té doby.

Ve čtyřicátých letech (v důsledku válečných událostí) byly hledány a zaváděny náhradní elektroinstalační materiály, minimalizovalo se vybavení bytových domů včetně elektrických rozvodů. V poválečném období se z materiálových, finančních a dalších důvodů tento stav zakonzervoval.

Projekty bytových domů (kromě rodinných domků projektovaných individuálně) vypracované v období od začátku padesátých let do roku 1988, podle kterých byla realizována většina bytové výstavby, nesměly přesahovat určené cenové limity. Z tohoto důvodu v nich byly rozvody a zařízení navrhovány v minimálním rozsahu jaký připouštěly příslušné ČSN.

Tato snaha o minimalizaci investičních nákladů se rovněž odrazila v užívané materiálové základně (vodiče s hliníkovými jádry, izolační prvky z fenolfomaldehydové pryskyřice – bakelitu atd.). Elektrické rozvody, v nichž jsou užity tyto prvky, vyžadují periodické revize a stálou údržbu. Ta se na elektrických rozvodech v bytech (ani v rodinných domcích) neprovádí a na elektrických rozvodech ve společných prostorech bytových domů se provádí pouze výjimečně. Tento stav je příčinou nárůstu provozních poruch, které zanedbáním nebo neodbornou opravou mohou způsobit ohrožení osob a věcí.

Teprve stavby bytové a občanské výstavby od poloviny devadesátých let minulého století se svým provedením začínají blížit evropskému standardu. Avšak rychlý vývoj spotřebičů a možností využití elektrických rozvodů v rámci inteligentních budov i pro tyto objekty znamená stále se doplňující možnosti a z toho plynoucí požadavky na úpravy a doplňování. V současné době se rovněž zvyšuje tlak na využití maximálně energeticky úsporných elektrických spotřebičů obsahujících větší množství elektronických prvků, což přináší i určité specifické nároky na elektroinstalaci.

O projektování elektrických rozvodů v současnosti podrobně pojednává publikace IN-EL s názvem: „Příručka pro zkoušky projektantů elektrických instalací“.

1.2 Připojení objektu k síti dodavatele elektřiny

1.2.1 Elektrická přípojka

Odběrné zařízení se připojuje k rozvodu dodavatele elektřiny obvykle přípojkou. O připojení přípojkou se nejedná, je-li odběratelovo odběrné zařízení připojeno smyčkou na distribuční rozvod. Připojovacím místem odběrného zařízení je přípojková skříň nazývaná též hlavní domovní skříň.

1.2.2 Přípojky ve smyslu zákona č. 458/2000 Sb.

Dle § 25 zákona č. 458/2000 Sb. kromě jiného platí, že provozovatel distribuční soustavy je povinen každému, kdo požádá o připojení k distribuční soustavě, stanovit podmínky a termín připojení

a umožnit distribuci elektřiny každému, kdo o to požádá, je připojen a splňuje podmínky připojení a obchodní podmínky stanovené Pravidly provozování distribuční soustavy, s výjimkou případu prokazatelného nedostatku kapacity zařízení pro distribuci, nebo při ohrožení spolehlivého a bezpečného provozu distribuční nebo přenosové soustavy.

V § 45 téhož zákona jsou rámcově stanoveny požadavky na přípojky, hrazení nákladů na jejich budování a údržbu:

- a) elektrická přípojka je určena k připojení odběrného zařízení jednoho odběratele; se souhlasem provozovatele příslušné distribuční soustavy lze připojit i více nemovitostí,
- b) elektrická přípojka nízkého napětí končí u venkovního vedení hlavní domovní pojistkovou skříň, u kabelového vedení hlavní domovní kabelovou skříň. Tyto skříně jsou součástí přípojky. Hlavní domovní pojistková skříň, popřípadě hlavní domovní kabelová skříň, se umísťuje na odběratelově objektu nebo na hranici či v blízkosti hranice jeho nemovitosti;
- c) není-li na odběratelově nemovitosti zřízena hlavní domovní pojistková skříň, končí venkovní přípojka nízkého napětí posledním kotevním bodem umístěným na této nemovitosti nebo na svorkách hlavního jističe. Kotevní bod je součástí přípojky;
- d) není-li na odběratelově nemovitosti zřízena hlavní domovní kabelová skříň, končí venkovní přípojka nízkého napětí na svorkách hlavního jističe odběrného zařízení nebo v kabelové skříni uvnitř objektu,
- e) elektrická přípojka vysokého a velmi vysokého napětí končí u venkovního vedení kotevními izolátory na odběratelově stanici, u kabelového vedení kabelovou koncovkou v odběratelově stanici. Kotevní izolátory a kabelové koncovky jsou součástí přípojky;
- f) náklady na zřízení elektrické přípojky hradí ten, v jehož prospěch byla zřízena,
- g) vlastníkem přípojky je ten, kdo uhradil náklady na její zřízení,
- h) vlastník elektrické přípojky je povinen zajistit její provoz, údržbu a opravy tak, aby se nestala příčinou ohrožení života a zdraví či poškození majetku osob,
- k) dodavatel je povinen za úplatu elektrickou přípojku provozovat, udržovat a opravovat, pokud o to její vlastník písemně požádá.

Ze zákona č. 458/2000 Sb. vychází i ČSN 33 3320 ed. 2 *Elektrotechnické předpisy – Elektrické přípojky*, která stanovuje podrobnější požadavky.

Společné domovní elektrické instalace v domech sloužící pro připojení více zákazníků z jedné elektrické přípojky nejsou součástí elektrické přípojky. Společná domovní elektrická instalace je součástí nemovitosti.

1.2.3 Možnost využití vlastního náhradního zdroje

Častou otázkou uživatelů rodinných domů je možnost zabezpečení dodávky elektrické energie pro některé spotřebiče v případě výpadku distribuční (či přenosové) sítě. Tuto problematiku je bezpodmínečně nutno rozdělit do několika částí:

- a) požadovaná náhradní dodávka elektřiny bude pro PC. Tuto záležitost lze bezproblémově vyřešit pomocí vhodně zvoleného UPC. Velikost UPC je vhodné konzultovat s odborníkem IT. Při tomto použití lze UPC připojit bez jakýchkoliv dodatečných úprav elektroinstalace;
- b) požadovaná náhradní dodávka elektřiny má být nezávislá na době výpadku sítě, má být příležitostně použita i mimo dosah elektroinstalace. Sloužit má například k pohonu čerpadel, ručního elektrického náradí a podobně. K tomu lze použít běžně prodávaná zdrojová zařízení – lehký (přenosný, či jednou osobou přemístitelný) motogenerátor (obvykle s benzinovým motorem). Tato zařízení jsou v běžném maloobchodním prodeji ve velkoobchodních techniky. U těchto zařízení je bezpodmínečně nutné dbát na zásadu, že jsou jednoznačně určeny pro ostrovní provoz a v žádném případě nesmějí být zapojovány jinak, než například pomocí prodlužovací šňůry přímo ke spotřebiči.

Požadovaná náhradní dodávka elektřiny má být nezávislá na době výpadku sítě a má napájet přímo elektroinstalaci domu. V tomto případě musí bezpodmínečně splnit požadavky ČSN 33 2000-5-551 ed. 2 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení – Ostatní zařízení – Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení*. Musí být respektována opatření odpovídající příslušným ustanovením o odpojení, aby zdroj nemohl pracovat paralelně s veřejnou distribuční sítí. Vhodnými opatřeními mohou být:

- elektrické, mechanické nebo elektromechanické blokování mezi spínacími ústrojími nebo řídicími obvody přepínacích přístrojů,
- systém zámků s jediným přenosným klíčem,
- třípolohový přepínač s oddělenými polohami,
- automatický přepínač s příslušným blokováním,
- jiná zařízení zajišťující ekvivalentní bezpečnost přepnutí.

1.2.4 Vlastní zdroje elektřiny v součinnosti s distribučních sítí

Základní podmínkou pro možnost připojení těchto zdrojů je, aby k souběžnému připojení byly výrobcem určeny, což je podrobněji popsáno v čl. 4.2.5 ČSN 33 2130 ed. 3. Možnosti a podmínky připojení těchto zdrojů řeší vyhláška č. 16/2016 Sb., *o podmínkách připojení k elektrizační soustavě*. Základní body této vyhlášky jsou:

- a) podmínky připojení výroben elektřiny, distribučních soustav a odběrných míst zákazníků k elektrizační soustavě,
- b) způsob stanovení podílu nákladů spojených s připojením a se zajištěním požadovaného příkonu nebo výkonu elektřiny a
- c) pravidla pro posuzování souběžných požadavků na připojení.

Dále se budeme zabývat pouze zdroji, které tuto podmínku splňují, jsou určeny pro paralelní provoz s distribuční soustavou nízkého napětí, jsou se jmenovitým střídavým fázovým proudem do 16 A na fázi včetně a celkovým maximálním instalovaným výkonem do 10 kW včetně.

Definice a užívané zkratky:

Mikrozdroj – zdroj elektrické energie a všechna související zařízení pro výrobu elektřiny, určený pro paralelní provoz s distribuční soustavou nízkého napětí se jmenovitým střídavým fázovým proudem do 16 A na fázi včetně a celkovým maximálním instalovaným výkonem do 10 kW včetně.

Místo připojení – místem připojení je místo v přenosové nebo distribuční soustavě, v němž je zařízení připojeno, a to přímo, prostřednictvím domovní instalace nebo prostřednictvím přípojky a domovní instalace.

FVE – solární zdroj elektřiny (fotovoltaický zdroj).

Podmínky zjednodušeného připojení mikrozdroje k distribuční soustavě

Zjednodušeným připojením lze připojit mikrozdroj na hladině nízkého napětí. Podmínkami připojení mikrozdroje žadatele k distribuční soustavě jsou:

- a) naměřená hodnota impedance v místě připojení k distribuční soustavě, která není větší než hodnota limitní impedance. Toto probíhá tak, že žadatel zajistí změření impedance proudové smyčky v místě připojení k distribuční soustavě podle české technické normy (ČSN 33 1500) osobou s odbornou způsobilostí dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. § 9. Hodnota limitní impedance je pro zdroje do 16 A na fázi 0,47 Ω a pro zdroje do 10 A na fázi 0,75 Ω . V případě, že je naměřená hodnota impedance vyšší nebo rovna hodnotě limitní impedance, může žadatel připojit mikrozdroj v odběrném místě pouze za těchto podmínek, že dodá:

- 1) žádost o připojení,
 - 2) studii připojitelnosti (za podmínek podle § 6 a 7 vyhlášky č. 16/2016 Sb.) a
 - 3) bude uzavřena smlouva o připojení mezi žadatelem a provozovatelem přenosové soustavy nebo provozovatelem distribuční soustavy nebo změna stávající smlouvy o připojení,
- b) technické řešení mikrozdroje, které zamezuje dodávce elektřiny do distribuční soustavy v místě připojení, s výjimkou krátkodobých přetoků elektřiny do distribuční soustavy, které slouží pro reakci omezujícího zařízení, ale které nezvýší hodnotu napětí v místě připojení,
- c) podání žádosti o uzavření smlouvy o připojení nebo o změnu stávající smlouvy o připojení (podle přílohy č. 10 vyhlášky č. 16/2016 Sb.) – viz dále, a
- d) uzavření smlouvy o připojení mezi žadatelem o připojení mikrozdroje a provozovatelem distribuční soustavy nebo změna stávající smlouvy o připojení, přičemž rezervovaný výkon je roven nule.

Základní formální požadavek v případě instalace mikrozdroje

V případě instalace mikrozdroje, který má být připojen do sítě napájené z distribučního rozvodu, je třeba splnit i náležitosti žádosti o uzavření smlouvy o připojení nebo o změnu stávající smlouvy o připojení mikrozdroje k distribuční soustavě. Distributorovi je nutno předat tyto podklady, skládající se ze tří částí:

Část A: Údaje o žadateli

1. Identifikace zákazníka (obchodní firma, DIČ nebo jméno a příjmení a datum narození, bydliště).
2. EAN odběrného místa.

Část B: Údaje o mikrozdroji

1. Požadovaný termín připojení.
2. Údaje o mikrozdroji:
 - 2.1 hodnota instalovaného výkonu mikrozdroje,
 - 2.2 existence zařízení pro akumulaci elektrické energie (baterie) a jeho kapacita v Ah.

Část C: Povinné přílohy žádosti

1. Jednoduchá dokumentace skutečného provedení mikrozdroje obsahující:
 - 1.1 technickou zprávu sestávající z:
 - 1.1.1 popisu zařízení – druh mikrozdroje,
 - 1.1.2 pro FVE typ, počet a jednotkový výkon fotovoltaických panelů v kW,
 - 1.1.3 typu, počtu a štitkových parametrů generátoru (u FVE střídačů), činného výkonu, zdánlivého výkonu, účinniku, počtu fází, výrobce,
 - 1.1.4 možnosti ostrovního provozu,
 - 1.1.5 typu, parametrů a hodnot nastavení ochrany výroby,
 - 1.1.6 zapojení do akumulace (baterie), pokud je instalována,
 - 1.2 výkresovou dokumentaci sestávající z:
 - 1.2.1 jednopólového schématu zapojení mikrozdroje včetně zapojení do odběrného místa s vyznačením rozpadového bodu,
 - 1.3 zprávu o výchozí revizi elektrického zařízení obsahující náležitosti dle ČSN včetně:

1.3.1 naměřené hodnoty impedance poruchové smyčky v místě připojení (hlavní domovní kabelové nebo pojistkové skříně).

Žadatel prohlašuje a svým podpisem nebo faksimilií podpisu stvrzuje správnost a pravdivost všech uvedených údajů.

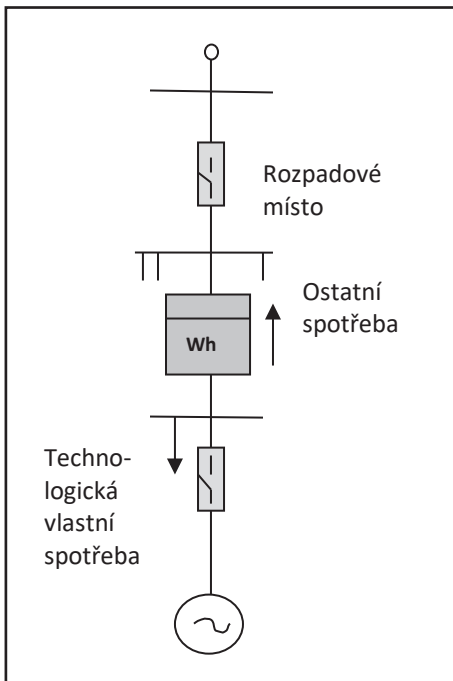
Žádost o uzavření smlouvy o připojení nebo o změnu stávající smlouvy o připojení podává žadatel provozovateli distribuční soustavy, se kterým má uzavřenu smlouvu o připojení. Náležitosti žádosti o uzavření smlouvy o připojení ve zjednodušeném režimu jsou uvedeny výše. Součástí žádosti je souhlas vlastníka nemovitosti s umístěním mikrozdroje na jeho nemovitosti.

Podmínky prokázání charakteru připojovaného zařízení podle technické dokumentace

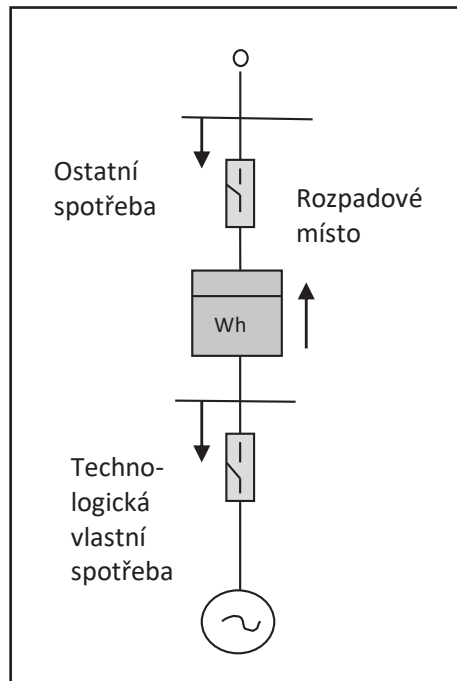
Pro určení charakteru připojovaného zařízení je základním kritériem zapojení výroby, respektive umístění rozpadového místa výroby ve vztahu k zapojení připojovaného zařízení.

Je-li výroba zapojena tak, že její rozpadové místo umožňuje ostrovní provoz připojovaného zařízení nebo alespoň jeho části, má se za to, že se jedná o připojení výroby k distribuční soustavě – viz obr. 1.

Je-li výroba zapojena tak, že její rozpadové místo neumožňuje ostrovní provoz připojovaného zařízení nebo alespoň jeho části, má se za to, že se jedná o připojení odběrného zařízení k distribuční soustavě – viz obr. 2.



Obr. 1 Zapojení výroby (mikrozdroje) s možností ostrovního provozu



Obr. 2 Zapojení výroby (mikrozdroje) bez možnosti ostrovního provozu

2. VNĚJŠÍ VLIVY DLE ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

2.1 Podstata vnějších vlivů, vztah k elektrickým zařízením

Na každé elektrické zařízení působí jeho okolí a naopak. Toto **působení** je v elektrotechnických předpisech (ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy*) definováno jako **vnější vlivy**. K tomu, aby byly zajištěny základní podmínky bezpečnosti (osob, užitkových zvířat a majetku) při provozní spolehlivosti (při určeném způsobu provozu) je třeba, aby elektrické zařízení bylo vybráno a instalováno v souladu s požadavky, které jsou definovány v této normě. Vnější vlivy svou přítomností také jednotlivé prostory předurčují z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem, elektrickým či elektromagnetickým polem.

2.2 Určování vnějších vlivů

Vnější vlivy musí být určeny plně a jednoznačně. Určují se ve všech prostorech, ve kterých je umístěno nebo používáno elektrické zařízení nebo v nichž z jakéhokoliv hlediska musí být řešena ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny nebo před statickými výboji.

2.2.1 Protokolární určování vnějších vlivů

O určení vnějších vlivů a o opatřeních, která určené vnější vlivy podmiňují, se musí vydat písemný doklad – **protokol o určení vnějších vlivů** (příloha NB v ČSN 33 2000-5-51 ed. 3). Protokol je součástí dokladové části dokumentace, která musí být po dobu životnosti zařízení, provozu či objektu archivována.

Při změnách využití objektu (technologie, změně výrobního zařízení nebo používaných látek atd.) musí být určeny znovu ty části vnějších vlivů, u kterých dochází ke změnám.

O určování vnějších vlivů v současnosti podrobně pojednává publikace IN-EL s názvem: „Příručka pro zkoušky projektantů elektrických instalací (třetí – aktualizované vydání)“.

IN-EL
PARTNER
VŠECH
ELEKTROTECHNIKŮ

iiSEL
INFORMAČNÍ
SERVIS PRO
ELEKTROTECHNIKY

Každý týden slevy na vybrané produkty

Partner všech elektrotechniků
www.in-el.cz
obchod.in-el.cz

Největší české vydavatelství literatury
a internetový informační servis pro elektrotechniky