



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

NÁVRH ELEKTROINSTALACE, VČETNĚ FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU PRO BYTOVÝ DŮM

ELECTRICAL INSTALLATION DESIGN, INCLUDING A PHOTOVOLTAIC SYSTEM FOR AN APARTMENT BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jiří Votoček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Marian Formánek, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav technických zařízení budov
Student: **Bc. Jiří Votoček**
Vedoucí práce: **Ing. Marian Formánek, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: N0732A260023 Stavební inženýrství – pozemní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Návrh elektroinstalace, včetně fotovoltaického systému pro bytový dům

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Řešení zadaného tématu z oblasti TZB za využití literární rešerše, zpracování variantního technického návrhu řešení zadané části specializace systému TZB a dílčího úkolu ze zadaného tématu řešeného experimentálními nebo teoretickými prostředky, příp. prováděcí projektu.

Cíle a výstupy diplomové práce:

A. Analýza tématu, cíle a metody řešení (podíl 20 %)

Analýza zadaného tématu, normové a legislativní podklady

Cíl práce, zvolené metody řešení

Aktuální technická řešení v praxi

Teoretické řešení (s využitím fyzikální podstaty dějů)

Experimentální řešení (popis metody a přístrojové techniky)

Řešení využívající výpočetní techniku.

B. Aplikace tématu na zadané budově - koncepční řešení (podíl 40 %)

Návrh technického řešení ve 2 až 3 variantách v zadané specializaci (včetně doložených výpočtů) v rozpracovanosti rozšířeného projektu pro stavební povolení: půdorysy v měřítku 1:100, stručná technická zpráva

Hodnocení navržených variant řešení z hlediska vnitřního prostředí, uživatelského komfortu, prostorových nároků, ekonomiky provozu, dopadu na životní prostředí apod.;

C. Dílčí úkol ze zadaného tématu (podíl 40%) zpracovaný teoretickými či experimentálními metodami, příp. prováděcí projekt zadané profese. Konkrétní náplň stanoví vedoucí práce

Seznam doporučené literatury a podklady:

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální právní předpisy ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 2. 3. 2023

L. S.

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
vedoucí ústavu

Ing. Marian Formánek, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je navrhnout elektroinstalace v bytovém domě, včetně fotovoltaického systému. Kromě elektroinstalací bude navržen i hromosvod. Dále jsou rozebrány přípojovací podmínky k distribuční síti elektřiny a následně jsou aplikovány v projektové dokumentaci. V poslední části je zkoumána intenzita slunečního záření, výkon FVE elektrárny a její účinnost.

KLÍČOVÁ SLOVA

Elektroinstalace, zásuvky, světla, jističe, schéma zapojení, rozvaděč, hromosvod, fotovoltaická elektrárna, bytový dům.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to design electrical installations in an apartment building, including a photovoltaic system. In addition to electrical installations, a lightning rod will also be designed. Next, the connection conditions to the electricity distribution network are analyzed and subsequently applied in the project documentation. The last part examines the intensity of solar radiation, the power of the PV power plant and its efficiency.

KEYWORDS

Electrical installation, sockets, lights, circuit breakers, wiring diagram, switchboard, lightning rod, photovoltaic power plant, apartment building.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

VOTOČEK, Jiří. *Návrh elektroinstalace, včetně fotovoltaického systému pro bytový dům*. Brno, 2024. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí Ing. Marian Formánek, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Návrh elektroinstalace, včetně fotovoltaického systému pro bytový dům* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 12. 1. 2024

Bc. Jiří Votoček
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Návrh elektroinstalace, včetně fotovoltaického systému pro bytový dům* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2024

Bc. Jiří Votoček
autor

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval především mému vedoucímu diplomové práce Ing. Marianu Formánkovi, Ph.D. za odborné vedení, připomínky, čas a cenné rady, které mi vždy rád s ochotou poskytl. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a blízkým, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia.

OBSAH

ÚVOD	13
A. TEORETICKÁ ČÁST	14
A.1 Připojovací podmínky NN	14
A.1.1 Hlavní domovní vedení.....	15
A.1.2 Odbočky k elektroměrům	15
A.1.3 Přípojková skříň ve výklenku (zdi).....	18
A.1.4 Umístění elektroměrových rozvaděčů	19
A.1.5 Provedení elektroměrových rozvaděčů.....	19
A.1.6 Vybavení elektroměrových rozvaděčů	20
A.1.7 Zajištění elektroměrového rozvaděče proti neoprávněné manipulaci	20
A.1.8 Zapojení elektroměrových rozvaděčů.....	21
A.1.8.1 Hlavní jistič před elektroměrem.....	21
A.1.8.2 Jistič sazbového spínače	21
A.1.8.3 Vypínací prvek na výstupu elektroměrového rozvaděče.....	22
A.1.8.4 Zapojení elektroměrového rozvaděče	22
A.1.9 Přepět'ové ochrany odběrného zařízení.....	23
A.1.10 Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřicích souprav u malých výroben připojených k el. síti NN.....	24
A.1.10.1 Regulace zdrojů do 100 kW.....	24
A.1.10.2 Jistič technického prostředku pro regulaci obnovitelného zdroje energie (OZE).....	24
A.1.10.3 Blokování TUV, PV, AKU	25
A.1.11 Dobíjecí stanice.....	25

A.1.11.1 Dobíjecí stanice (nebo skupiny dobíjecích stanic) s maximálním řízeným nabíjecím příkonem stanice do 100 kW	26
A.1.12 Sdílení elektřiny v bytových domech	26
A.1.12.1 Princip sdílení elektřiny	27
B. VÝPOČTOVÁ ČÁST	28
B.1 Varianty technického řešení.....	28
B.1.1 Varianta č.1 bez baterií	28
B.1.2 Varianta č.2 s bateriemi.....	28
B.1.3 Vyhodnocení	29
B.1.4 FVE panely.....	30
B.1.5 Střídač	30
B.1.6 Baterie	31
B.2 Analýza objektu.....	32
B.3 Dimenzování vodičů, kabelů a jistících prvků.....	33
B.3.1 Vedení v bytech.....	33
B.3.2 Odbočky k elektroměru, vedení od elektroměru.....	33
B.3.3 Hlavní domovní vedení	34
B.3.4 Společné prostory.....	35
B.3.4.1 Posouzení dovoleného proudového zatížení	35
B.3.4.2 Posouzení jističe.....	36
B.3.4.3 Výpočet pro jednotlivé okruhy.....	36
B.3.5 Hlavní kmenové vedení.....	37
B.4 Koncepční návrh rozvaděčů.....	37
B.4.1 Hlavní rozvaděč	37
B.4.2 RE Společné prostory.....	37
B.4.3 Rozvaděč společné prostory.....	37

B.4.4 Rozvaděč FVE	38
B.4.5 RE Bytový	39
B.4.6 Rozvaděč bytový	39
B.5 Hromosvod	40
B.5.1 Jímací soustava	41
B.5.1.1 Metoda valící se koule	41
B.5.1.2 Metoda ochranného úhlu	42
B.5.2 Svody	43
B.5.3 Uzemnění	44
B.6 Schémata zapojení	44
B.6.1 Jednopolový vypínač – řazení č.1	44
B.6.2 Trojpolový vypínač – řazení č.3 (sporáková kombinace)	45
B.6.3 Sériový vypínač – řazení č.5	45
B.6.4 Střídavý přepínač – řazení č.6	46
B.6.5 Křížový přepínač – řazení č.7	46
B.6.6 Relé se zpožděným časovým odpadem	47
B.6.7 Pohybové čidlo	47
B.7 Jističe	48
B.8 Proudový chránič	50
B.9 Technická zpráva	52
B.9.1 Všeobecné informace	52
B.9.2 Technické údaje	52
B.9.3 Technické řešení	53
C. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	57
C.1 Úvod	57

C.2 Měřicí přístroje	58
C.2.1 KMS systems SMP-CA.....	58
C.2.2 Voltcraft PL-110 SM.....	60
C.2.3 Datalogger COMET S3120E	62
C.3 Intenzita slunečního záření	63
C.4 Solární výkon.....	64
C.5 Elektrický proud a napětí	65
C.6 Výkon fotovoltaických panelů	67
C.6.1 Výkon dle měření v domácnosti	67
C.6.2 Výkon dle experimentálního měření	69
C.6.2.1 Zdánlivý výkon	69
C.6.2.2 Jalový výkon	69
C.6.2.3 Činný výkon	69
C.6.4 Grafické vyhodnocení	70
C.7 Zhodnocení výkonu FVE.....	72
ZÁVĚR	74
NORMY, ZÁKONY, VYHLÁŠKY.....	75
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	78
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	80
SEZNAM VÝKRESŮ	82
SEZNAM PŘÍLOH.....	83

ÚVOD

Diplomová práce je zaměřena na elektroinstalace v bytovém domě. Teoretická část se zabývá aktuálními připojovacími podmínkami společnosti EG.D. Tyto podmínky jsou následně využity při návrhu elektroinstalace.

Projektová část řeší silnoproudé rozvody v bytovém domě. Jsou navrženy světelné a zásuvkové obvody pro jednotlivé byty i pro společné prostory. Dále jsou pak navrženy rozvaděče a elektroměrové rozvaděče, včetně jejich schémat zapojení. Projekt se dále zabývá fotovoltaickou elektrárnou, která bude umístěna na střeše objektu a řeší její možné varianty. Poslední částí projektu je ochrana před bleskem – hromosvod.

Experimentální část zkoumá výkon fotovoltaická elektrárny v závislosti na intenzitě slunečního záření. Dále pak porovnává výkon elektrárny podle způsobu měření a zkoumá její účinnost.

A. TEORETICKÁ ČÁST

A.1 Připojovací podmínky NN

Připojovací podmínky vydávají provozovatelé distribuční sítě. V ČR jsou to společnosti EG.D, a.s., ČEZ Distribuce, a.s. a PREdistribuce, a.s.. Pokud chceme připojit objekt k distribuční síti, musíme se řídit těmito podmínkami jedné ze společností, která působí v dané oblasti. Obecně můžeme říci, že PREdistribuce provozuje síť v Praze a nejbližším okolí, ČEZ má síť v severní půlce Česka a EG.D působí na jižní polovině republiky.



Obrázek č. 1: Mapa provozovatelů distribučních sítí (Zdroj: [3])

Připojovací podmínky jednotlivých společností se z větší části shodují, ale každá společnost má své specifické požadavky. Jelikož objekt, který řeším v projektové části, se bude připojovat na distribuční síť EG.D, tak si dále si rozebereme připojovací podmínky této společnosti. Připojovací podmínky jsou platné od 1. 1. 2024.

A.1.1 Hlavní domovní vedení

Hlavní domovní vedení (HDV) je vedení od přípojkové skříně – hlavní domovní skříně (HDS) až po odbočku k poslednímu elektroměru. Začátek HDV je na výstupních svorkách v přípojkové skříně a je majetkem odběratele, nebo majitele objektu. Je požadováno, aby HDV a odbočky k elektroměrům provedeny v soustavě TN–C (=střední a ochranný vodič je společný (PEN)). Vedení musí procházet nejkratší možnou cestou a musí být umístěno a provedeno tak, aby byl ztížen neoprávněný odběr, nebo neoprávněná dodávka elektřiny. HDV končí hlavním jističem. [1]

Minimální průřezy vodičů pro HDV jsou $4 \times 10 \text{ mm}^2$ Cu nebo $4 \times 16 \text{ mm}^2$ Al. Průřez HDV se volí podle očekávaného zatížení. Vše musí být dle norem ČSN 33 2130 a ČSN 33 2000–4–43. [1]

A.1.2 Odbočky k elektroměrům

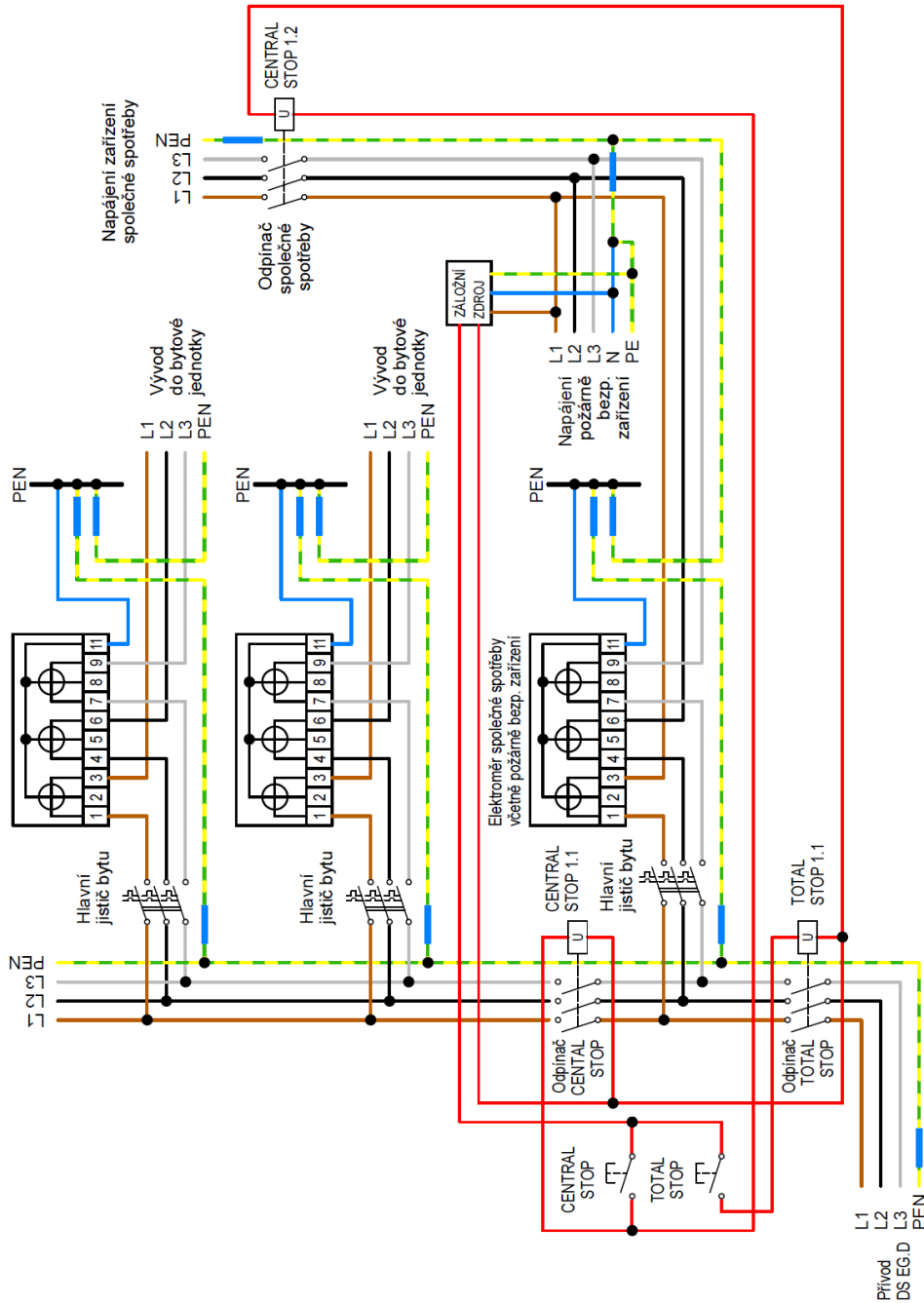
Je požadováno, aby pro každý elektroměrový rozvaděč (ER) bylo vedeno jedno HDV. V případě, že bude v ER více elektroměrů, připojí se HDV na svorkovnici v ER, z které budou vedeny jednotlivé odbočky k hlavním jističům před elektroměrem. [1]

HDV musí mít po celé délce vedení vodiče se stejným průřezem a nesmí být nikde přerušeno, s výjimkou odbočení k elektroměrům. Pokud je nezbytné vedení přerušit, pak je přípustěno jen jediné přerušení 1. nadzemním podlaží. Odbočky k elektroměru musí být z plných měděných (Cu) vodičů o minimálním průřezu 6 mm^2 po celé délce. Odbočky musí být provedeny bez přerušení, bez krabic a zbytečných ohybů. Místo odbočení musí být upraveno tak, aby bylo možné jej zaplombovat. Tato odbočka je možná jen u bytových domů ze stoupacího vedení. [1]

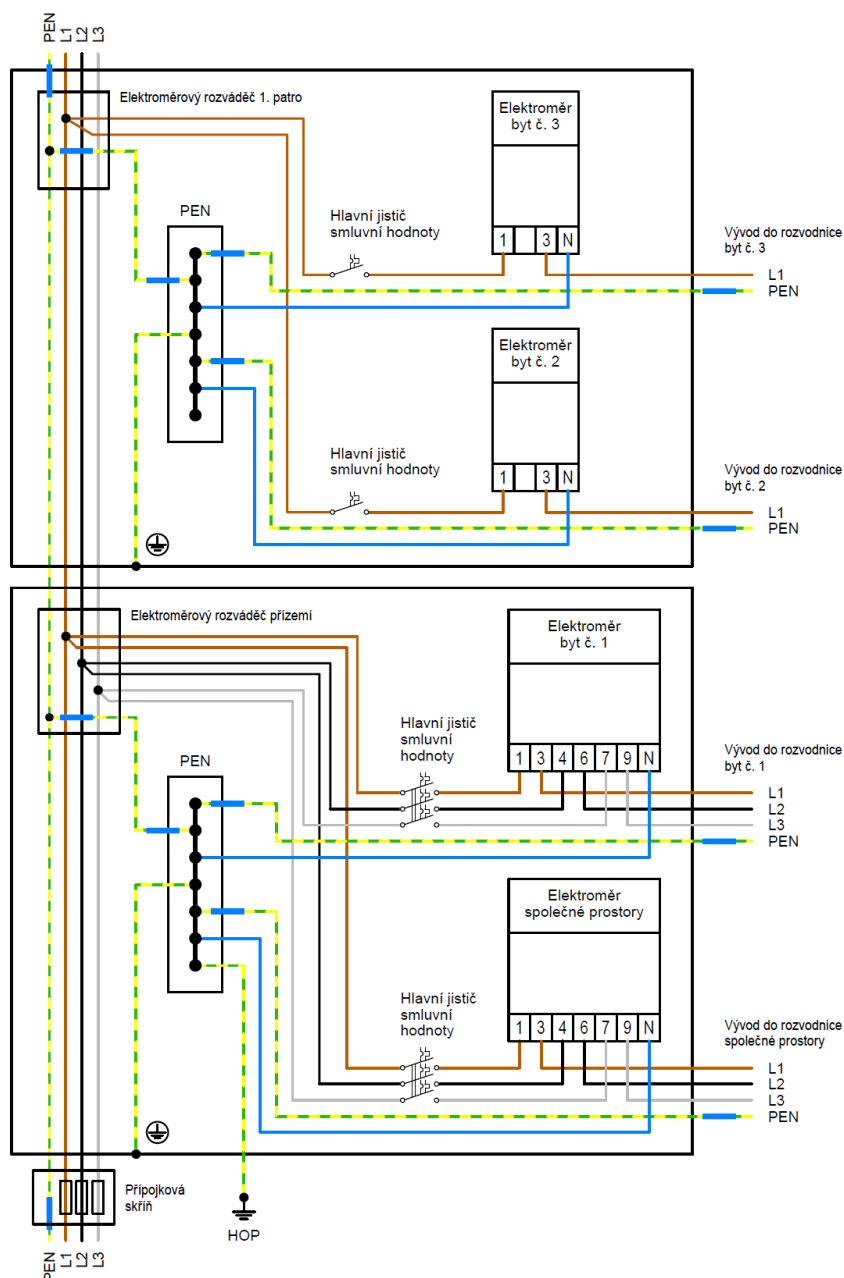
HDV a odbočky k elektroměrům musí být realizovány tak, aby byla možná jejich oprava, nebo výměna bez stavebních úprav – např. v ochranných trubkách, kanálech, dutinách konstrukcí apod. Pokud nelze vést HDV, nebo jeho části ve zdivu, tak musí být provedeny v pancéřových, nebo ocelových trubkách s utěsněnými spoji a bez krabic. [1]

V neměřené části vedení je po odsouhlasení společností EG.D povolena instalace těchto prvků: hlavní vypínač bytových domů, zařízení zajišťující funkci CENTRAL a TOTAL STOPu, přepětové ochrany. Žádné další zařízení nesmí být v neměřené části instalováno.

[1]



Obrázek č. 2: Schéma umístění vypínacích prvků (Zdroj: [1])



Obrázek č. 3: Schéma zapojení elektroměrů v bytovém domě (Zdroj: [1])

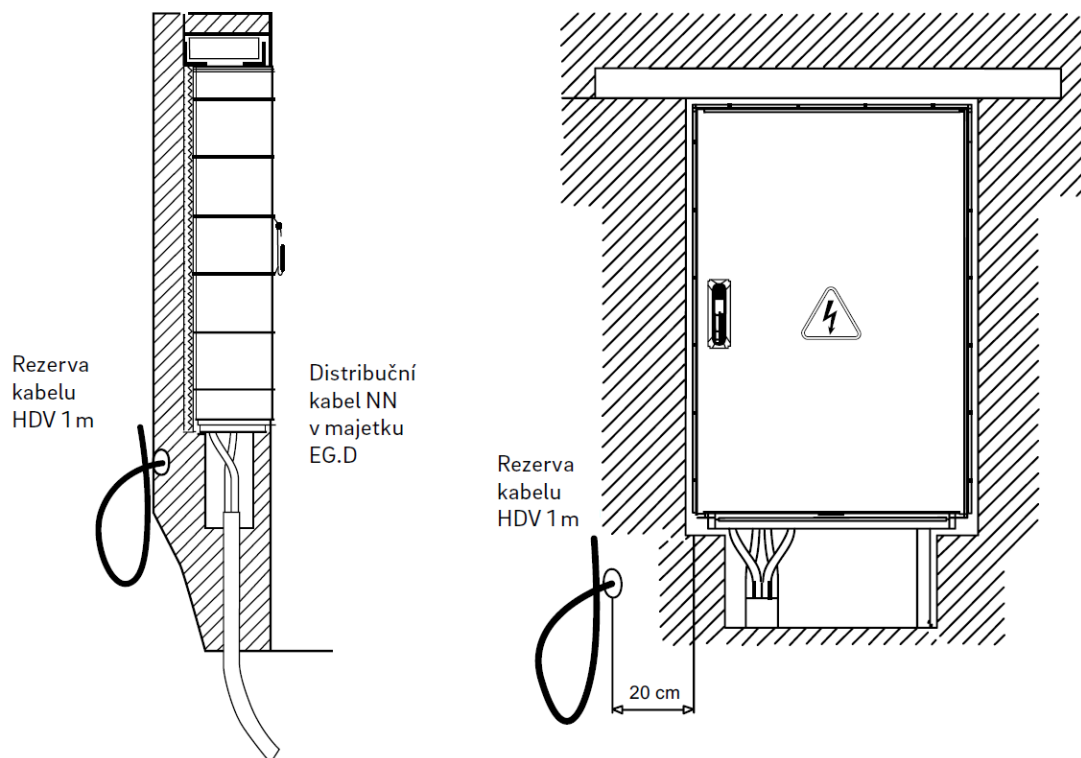
Odbočky k elektroměrům mohou být buď jednofázové, nebo třífázové. Pro byty se provádějí zásadně trojfázové odbočky. Jednofázovou odbočku lze realizovat pouze v případě, že zařízení má soudobý příkon do 5,5 kW. V tomto případě se musí jednotlivá odběrná místa připojit na jednotlivé fáze tak, aby byly v rámci bytového domu všechny fáze rovnoměrně zatíženy. [1]

A.1.3 Přípojková skříň ve výklenku (zdi)

Připojení kabelu HDV je nutné provést v koordinaci elektroinstalační firmy a distribuční společnosti EG.D. Elektroinstalační firma provede přitažení kabelu HDV do prostoru přípojkové skříně, následně dojde ze strany EG.D k zapojení vodičů. Poté elektroinstalační firma provede zazdění kabelové drážky. Krytí přípojkové skříně musí být minimálně IP44. Práce, které jsou prováděny v ochranném pásmu distribučních kabelů, nesmí být prováděny pomocí mechanizace. [1]

V případě nově instalované skříně musí být založena rezervní chránička přípojky a rezervní chránička pro HDV. Chráničky budou ústit v přípojkové skříně s přesahem cca 0,8 m. [1]

Do přípojkové skříně vstupuje kabel ve spodní části, kde je na něj připravený prostup. Tvorba jiných otvorů ve stěně přípojkové skříně je možná jen ze strany EG.D. [1]



Obrázek č. 4: Přípojková skříň ve zdi (Zdroj: [1])

A.1.4 Umístění elektroměrových rozvaděčů

Elektroměry se přednostně umísťují umístěn do typizovaných elektroměrových rozvaděčů. Elektroměr je možné umístit i do společných rozvaděčů s přístroji pro rozvod za elektroměrem. Tento rozvaděč ale musí být pro tyto účely sestaven a schválen. Obě jeho části musí být konstrukčně a opticky odděleny. Každé odběrné místo musí mít svůj vlastní elektroměr a jeho umístění musí schválit společnost EG.D. [1]

Elektroměrové rozvaděče se v bytových domech umísťují v samostatném požárně odděleném a neuzamykatelném prostoru, nebo na chodbě, na schodišti – rozvaděč ale nesmí být umístěn na schodišťovém rameni. Dle normy ČSN 33 2130 se nesmějí montovat elektroměry do společných skříní, nebo výklenků s plynoměry. Výjimku mají jen sestavy, které jsou pro tento účel schválené. [1]

Odbočka od HDV je provedena pro každé odběrné místo zvlášť. Každý elektroměr v rozvaděči musí být označen jedinečným identifikačním popisem, kde bude uvedeno podlaží a číslo bytu. Elektroměr u nebytových prostor se označí popisem odběru. [1]

Volný prostor před elektroměrovým rozvaděčem musí být na rovné ploše minimálně v celé jeho šířce a do hloubky 80 cm tak, aby byla umožněna bezpečná manipulace s přístroji v rozvaděči. Tento prostor ale nesmí být nad schody. [1]

Střed elektroměru musí být ve výšce 1000 – 1700 mm od podlahy, spodní hrana rozvaděče musí být minimálně 600 mm od podlahy. V případě více elektroměrů nad sebou středy elektroměrů ve výši 700 – 1700 mm od podlahy. [1]

A.1.5 Provedení elektroměrových rozvaděčů

Provedení elektroměrového rozvaděče se řídí normou ČSN 33 2000–1. Přívod do rozvaděče musí být TN–C, vývod může být TN–C, nebo TN–C–S. Přívody k elektroměrům musí být připojeny ve správném sledu fází – L1, L2, L3. [1]

Provedení ER musí být takové, aby splňovalo opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem a dále všechny ostatní bezpečnostní předpisy dle ČSN. Rozvaděč musí být opatřen protikorozní ochranou. Dále musí být dveře rozvaděče opatřeny bezpečnostní značkou „Výstraha, elektřina“ (černý blesk na žlutém pozadí v černě

lemovaném trojúhelníku). Rozvaděče se nesmějí umísťovat prostorů s nebezpečím výbuchu. [1]

Elektroměrové rozvaděče, které jsou umístěny uvnitř budovy, musí mít minimální krytí IP20. Každý rozvaděč musí být uzavíratelný a jeho dveře musí být vybaveny typizovanými rozvaděčovými zámky na trnový klíč 6×6 mm, s hloubkou otvoru pro trn minimálně 12 mm. Je zakázáno uzamykat rozvaděče jiným typem zámku. [1]

A.1.6 Vybavení elektroměrových rozvaděčů

Do elektroměrového rozvaděče je povoleno umístit jen přístroje pro obchodní měření spotřeby a operativní, nebo programové řízení odběru. [1]

Přístroje, které zajišťuje EG.D a jsou jeho majetkem: elektroměr, sazbový spínač (přijímač HDO, relé box), případně další příslušenství sloužící pro účely obchodního (fakturačního) měření. Ostatní přístroje hradí odběratel a jsou jeho majetkem. (např.: hlavní jistič před elektroměrem, jistič sazbového spínače nebo ovládací relé, svorkovnice vodičů PEN, rozvodnice pro vodiče HDV,..). [1]

Přístroje, které jsou určeny pro rozvod za elektroměrem – spínací přístroje, pomocná relé a stykače pro ovládání obvodů jednotlivých elektrických spotřebičů pro vytápění a ohřev teplé užitkové vody musí být instalovány mimo rozvaděč. [1]

A.1.7 Zajištění elektroměrového rozvaděče proti neoprávněné manipulaci

Elektroměrový rozvaděč musí být zabezpečen proti nepovolené manipulaci v neměřených částech předepsanou plombou. Plombování provede společnost EG.D. Pokud je nutné plomby porušit pro provedení elektroinstalačních a revizních prací, odstraňování havárií přístrojů v neměřeném rozvodu, je vše nutné oznámit distribuční společnosti, která zajistí opětovné zaplombování. Přerušit se mohou jen plomby, které jistí svorkovnici elektroměru. V žádném případě se nesmí přerušit cejchovní plomby elektroměru a sazbového spínače. Odběr elektřiny, který by byl měřen jiným zařízením, než dodala EG.D by byl považován za neoprávněný odběr elektřiny. [1]

Zaplombováno v elektroměrovém rozvaděči musí být:

- přívod a vývod jističe před elektroměrem (tzn. kryt hlavního jističe), popř. i svorkovnice odbočky od HDV,
- přívod a vývod proudového chrániče (tzn. kryt proudového chrániče), pokud je před elektroměrem zapojen,
- kryt jističe sazbového spínače a páčka jističe sazbového spínače v zapnuté poloze
- svorkovnice vodičů PEN, popř. svorkovnice vodičů PE a N,
- ostatní části rozvodů, kudy prochází neměřená instalace. [1]

A.1.8 Zapojení elektroměrových rozvaděčů

A.1.8.1 Hlavní jistič před elektroměrem

Před elektroměr se musí osadit hlavní jistič. Jistič musí mít stejný počet pólů, jako má elektroměr fází. Minimální vypínací zkratová schopnost jističe musí být 10 kA. Hlavní jistič svojí funkcí omezuje výši rezervovaného příkonu pro dané odběrné místo. Jistič musí být instalován ve svislé poloze – poloha ovládací páčky nahoře znamená zapnuto. [1]

Jistič musí být označen jmenovitou hodnotou proudu, jmenovitou zkratovou schopností a jeho vypínací charakteristikou. Používají se jističe s vypínací charakteristikou B. Pokud je to nutné, tak jističe s vypínacími charakteristikami C a D lze použít pouze se souhlasem EG.D. Pro přímé měření lze použít jističe z normalizované řady: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 A. [1]

Pro jednofázová odběrná místa je povolen jistič do maximálního jmenovitého proudu 25A. Nelze použít pojistky, pojistkové odpínače a sdružené jističe s proudovými chrániči. [1]

A.1.8.2 Jistič sazbového spínače

U dvou tarifních měření musí být sazbový spínač (přijímač HDO, převodník) jištěn proti přetížení jističem o hodnotě jmenovitého proudu 2 A s vypínací charakteristikou B. Jistič musí být umístěn ve svislé poloze a v této poloze se musí dát také zaplombovat. [1]

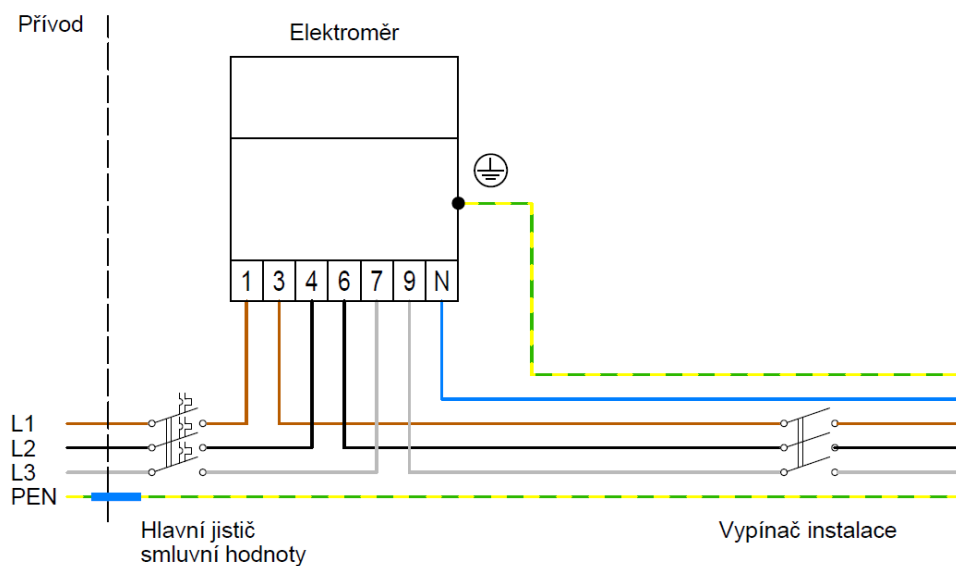
A.1.8.3 Vypínací prvek na výstupu elektroměrového rozvaděče

Tato podmínka platí nově a to od 1. 2. 2024. Je zavedena pro případy nepředvídatelných stavů, které mohou nastat v odběrném místě. Na výstupu z elektroměrového rozvaděče musí být umístěn vypínací prvek, kterým bude možné z hlediska zpětných proudů galvanicky odpojit elektroměrový rozvaděč od navazující instalace odběratele. [1]

Hodnota jmenovitého proudu tohoto vypínacího prvku musí být:

- Shodná s hodnotou jmenovitého proudu elektroměrového rozvaděče.
- Minimálně ve velikosti proudové hodnoty hlavního jističe před elektroměrem.

Tento vypínací prvek musí být zapojen v měřené části elektroměrového rozvaděče a zároveň musí být označen tak, aby nemohlo dojít k jeho záměně s hlavním jističem. Vypínacím prvkem je upřednostňován vypínač, ale lze použít i jistič. Pokud je použit jistič, nemusí být v tomto případě charakteristiky B. [1]



Obrázek č. 5: Schéma zapojení vypínače instalace (Zdroj: [1])

A.1.8.4 Zapojení elektroměrového rozvaděče

Při použití třífázového elektroměru musí být dodržen správný sled fází – L1, L2, L3. Elektroměr se připojuje na přívodní fáze z levé strany. Pro ochranu při poruše se v síti TN použije zdroj nadproudový jisticí prvek (jistič) pro automatické odpojení od zdroje.

Pro přímé měření musí být pro přívod a vývod k elektroměru použit plný měděný vodič o minimálním průřezu 6 mm². U nových rozvaděčů je zakázáno použití slanéých vodičů. Vodiče musí být označeny následovně:

<i>Název vodiče</i>	<i>Označení vodiče</i>
Přívod do elektroměru	L1P, L2P, L3P
Vývod z elektroměru	L1, L2, L3
Nulový vodič	N
Fázový vodič 1. fáze (L1)	Hnědá
Fázový vodič 2. fáze (L2)	Černá
Fázový vodič 3. fáze (L3)	Šedá
Společný ochranný a nulový vodič (PEN)	Zelenožlutá
Ochranný vodič (PE)	Zelenožlutá
Nulový vodič (N)	Světle modrá [1]

A.1.9 Přepět'ové ochrany odběrného zařízení

Předpět'ová ochrana se primárně umisťuje do měřené části odběrného zařízení. U bytových domů je řešena typem SPD s výměnným modulem, který bude možné vyměnit bez porušení plomby. V neměřené části lze použít pouze svodiče přepětí typu T1, které obsahují jiskřišťe nebo sériově řazené jiskřišťe a varistor. [1]

A.1.10 Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřicích souprav u malých výroben připojených k el. síti NN

Do distribuční sítě lze energii z obnovitelných zdrojů dodat následovně:

- a) výrobce dodá celou vyrobenou energii do sítě,
- b) výrobce dodává do sítě pouze přebytky a část vyrobené energie sám spotřebovává,
- c) výrobce spotřebovává veškerou vyrobenou energii ve svém odběrném místě (výrobna s rezervovaným výkonem 0 kW). [1]

A.1.10.1 Regulace zdrojů do 100 kW

Regulace zdroje bude provedena prostřednictvím technických prostředků provozovatele distribuční sítě (PDS) např. HDO, relébox, nebo jiné zařízení. Instalace přijímače HDO (Reléboxu) sloužícího pro regulaci zdrojů, nebo nabíjecích stanic nelze nikdy umístit na kryt svorkovnice elektroměru. Tyto přijímače je nutné vždy umístit do samostatné pozice. [1]

Regulace se provádí v následujících stupních:

<i>Stupeň regulace</i>	<i>% jmenovitého výkonu</i>	<i>Popis</i>
P1	0 %	L1P, L2P, L3P
P2	100 %	Základní provozní stav

A.1.10.2 Jistič technického prostředku pro regulaci obnovitelného zdroje energie (OZE)

Přijímač HDO pro regulaci OZE musí být jištěn jističem o hodnotě jmenovitého proudu 2 A, s vypínací charakteristikou B. Jistič musí být umístěn ve svislé poloze a musí být umožněno jeho zaplombování v zapnuté poloze. Jistič může být společný s jističem pro blokování PV/AKU/TUV. [1]

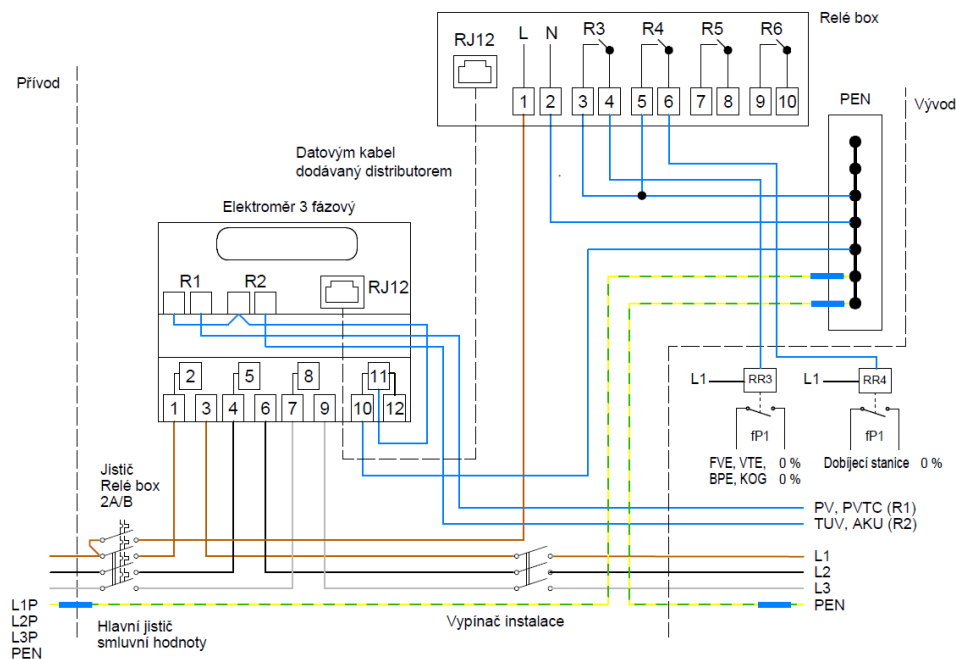
A.1.10.3 Blokování TUV, PV, AKU

Prostřednictvím přijímače HDO v elektroměru a dále pak přes převodník do ovládací cívky stykače bude provedeno blokování ohřevu TUV, nebo topení (AKU, přímotop...).

[1]

V rozváděči pro FVE se osazuje:

- elektroměr 6Q,
- HDO pro regulaci,
- ovládací (oddělovací) relé,
- hlavní jistič (dle smlouvy),
- jistič ovládání.



Obrázek č. 6: Schéma zapojení měření s přímým třífázovým elektroměrem, s regulací činného výkonu FVE relé boxem (Zdroj: [1])

A.1.11 Dobíjecí stanice

Dobíjecí stanici do výkonu 3,7 kW není nutné ohlašovat EG.D. Dobíjecí stanice s výkonem nad 3,7 kW je nutné se společností projednat. [1]

Podle energetického zákona může být v daných případech činný nabíjecí příkon řízen. Jde o možnost dočasného omezení nabíjecího příkonu dobíjecí stanice. Stanice nesmí překročit stanovenou hodnotu, je ale možné dobíjecí stanici provozovat s nižším nabíjecím příkonem dle potřeby, nebo možností provozovatele distribuční stanice. [1]

A.1.11.1 Dobíjecí stanice (nebo skupiny dobíjecích stanic) s maximálním řízeným nabíjecím příkonem stanice do 100 kW

Dobíjecí stanice s maximálním řízeným nabíjecím příkonem stanice do 100 kW se osadí jedním regulačním relé, které umožní dálkově omezit činný příkon nabíjecí stanice na 0 %. Ovládání bude řízeno pomocí HDO, nebo Reléboxu. Instalace musí mít ovládací obvod – komunikační cestu mezi elektroměrovým rozvaděčem a dobíjecí stanicí. Dále je nezbytné, aby v elektroměrovém rozvaděči byl připraven prostor pro instalaci řídicího zařízení společnosti EG.D. [1]

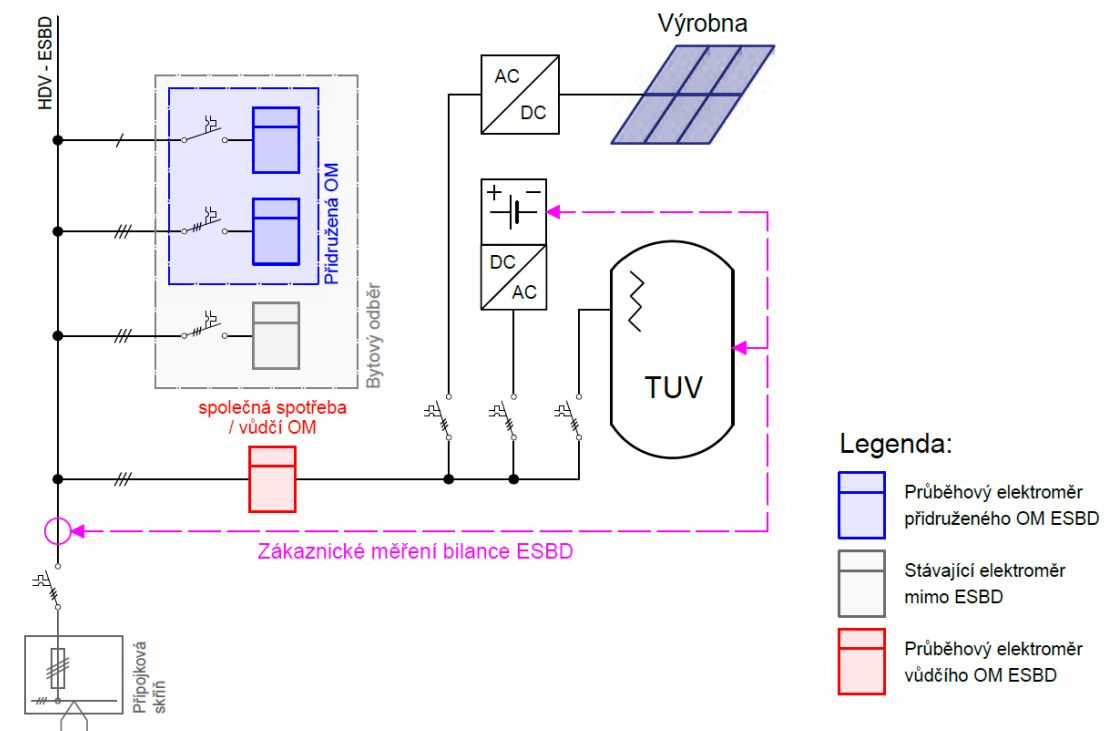
A.1.12 Sdílení elektřiny v bytových domech

Podmínkou pro sdílení elektřiny je, aby každé odběrné místo mělo nainstalováno průběhové měření. Toho měření nainstaluje EG.D. Sdílení elektřiny je možné v jakémkoliv objektu, kde je připojena výrobná. Sdílet elektřiny může jakýkoliv počet odběrných míst, je ale nutné, aby všechna tato místa, včetně výrobní, byla připojena do jedné pojistkové skříně v rámci jednoho přípojného objektu. [1, 2]

Abychom mohli elektřinu v bytovém domě sdílet, je potřeba určit si vůdčí odběrné místo (OMv), kde bude instalována výrobná elektrické energie. Spotřeba tohoto vůdčího odběrného místa by měla být prioritně pokrývána výrobou zdroje. V bytových domech se nejčastěji jedná o odběrné místo se společnou spotřebou domu. K OMv se poté připojí přidružená odběrná místa (OMp), která se budou účastnit sdílení elektřiny. [1, 2]

A.1.12.1 Princip sdílení elektřiny

Vyrobenou elektřinu nejdříve využívá OMv. přebytek, který OMv nespotřebuje, mohou dále využívat OMp, která se sdílení účastní a mají v danou chvíli spotřebu, na základě alokačního klíče (např.: OMp1 20%, OMp2 15%,...). Pokud v daný moment nemají odběrná místa spotřebu, tak se energie ukládá do baterií, nebo v případě jejich plného nabití je elektřina dodána do distribuční soustavy a vypořádána na základě smlouvy o výkupu elektřiny. [1, 2]



Obrázek č. 7: Zapojení instalace s vůdčím OM a přidruženými OM (Zdroj: [1])

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

B.1 Varianty technického řešení

Projekt řeší elektroinstalace v bytové domě, včetně návrhu fotovoltaického systému. V samotné elektroinstalaci není moc na výběr, jak ji provést. Můžeme se bavit například, kudy povedou vodiče (podlaze, ve stěně,...), případně, v jaké pozici udělat vývod pro nějaký spotřebič. Proto se budu dále zabývat možnostmi, jak řešit FVE. Zde se nabízí dvě možnosti, fotovoltaika bez baterií, nebo s bateriemi.

B.1.1 Varianta č.1 bez baterií

Pokud bychom se rozhodli pořídit si FVE bez baterií, tak elektřina, kterou vyrobí je určena pro okamžitý odběr. Pokud je spotřeba nižší než vyrobená elektrická energie, tak je elektřina dodána do distribuční sítě.

Výhodou této varianty jsou jednoznačně nižší pořizovací náklady, dále pak úspora prostoru, který by baterie potřebovaly. Mezi další výhody patří také nižší nároky na údržbu systému.

Nevýhodou samozřejmě je, že si nemůžeme uložit přebytečnou energii pro pozdější využití. Znamená to tedy, že v nočních hodinách a nepříznivém počasí jsme odkázáni pouze na elektřinu ze sítě distributora.

B.1.2 Varianta č.2 s bateriemi

Systém FVE s baterií umožňuje ukládat energii pro její pozdější využití. Pokud je kapacita baterií plně využita, tak přebytečná elektřina je dodána do distribuční sítě.

Výhod je zde hned několik. První výhodou je, že jsme schopni více a lépe využít námi vyrobenou elektřinu, můžeme ji využívat v průběhu celého dne i noci. Další výhodou je, že jsme chráněni proti výpadkům, nebo odstávkám distribuční sítě. Tím pádem se nám i snižuje závislost na dodavatelích energie.

Nevýhodou samozřejmě jsou vyšší pořizovací náklady, a tudíž se prodlužuje i doba návratnosti. Náročnější je i samotná instalace a poté údržba systému. Baterie se musí udržovat v dobrém stavu, aby se nezkracovala jejich životnost.

B.1.3 Vyhodnocení

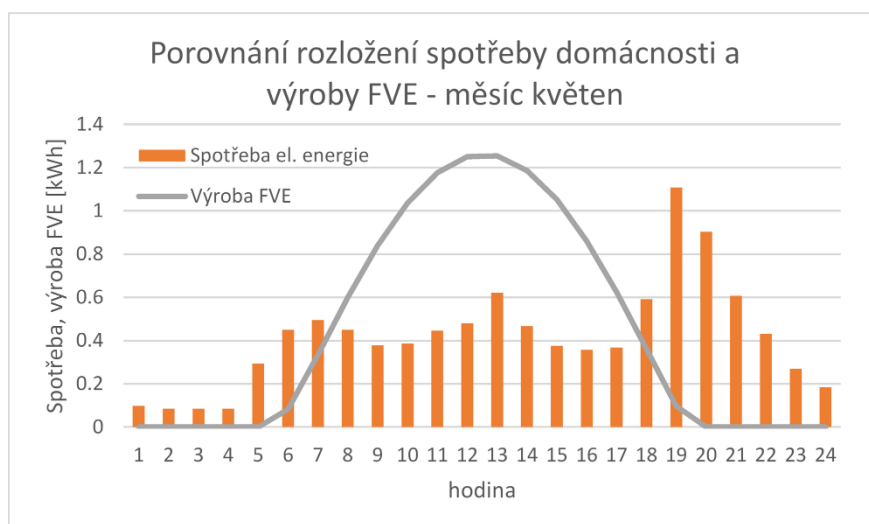
Jelikož se bavíme o bytovém domě, tak předpokládáme, že největší spotřeba elektrické energie bude ráno a potom až ve večerních hodinách. V průběhu dne bude většina obyvatel v práci, ve škole,... Ovšem největší výroba elektřiny z fotovoltaických panelů je právě v průběhu dne. Znamená to tedy, že vzniknou velké přebytky.

Pokud tedy nebude možnost elektřinu uložit do baterií, budeme ji muset dodat do distribuční sítě. Daná energie je sice vykoupena, problém ale je, že v průběhu dne – v době nejvyšší produkce elektřiny – bývají ceny výkupu elektřiny nejnižší.

V případě, že budeme mít baterie, tak se do nich elektřina, vyrobená v průběhu dne, uloží a obyvatelé bytového domu ji budou moci využít, až se vrátí do svých bytů. Pokud by byla situace, že se uložená elektřina v bateriích nevyužije všechna, dá se tato elektřina dodat do distribuční sítě v době nejvyšších výkupních cen. Zároveň budou obyvatelé chráněni proti výpadkům proudu ze strany distributora.

Závěr tedy je, že i přes vyšší pořizovací náklady je pro bytový dům výhodnější a užitečnější varianta FVE s bateriemi. Vyrobená energie by měla primárně sloužit právě pro obyvatele tohoto domu.

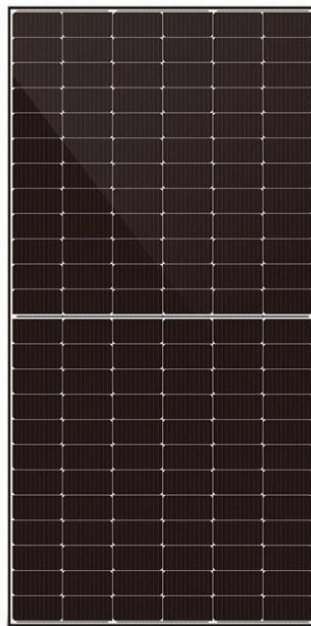
Pořizovací náklady by bylo možné snížit, jelikož na obnovitelné zdroje energie jsou vypisovány různé dotace, to je ale už jiná stránka věci.



Obrázek č. 8: Graf porovnání spotřeby domácnosti a výroby FVE (Zdroj: [4])

B.1.4 FVE panely

Fotovoltaické panely slouží k přeměně slunečního záření na elektrickou energii. Výkonost panelů se liší podle typu panelů. Většinou se pohybuje mezi 250 a 600 W. Při výběru panelů je ale třeba zohlednit i ostatní technické parametry, např. účinnost. Detailní popis a technické informace o FVE panelu jsou uvedeny v příloženém datasheetu.



Obrázek č. 9: FVE panel (Zdroj: [18])

B.1.5 Střídač

Jelikož FVE panely produkují stejnosměrný proud, je nutné použít střídač, který mění stejnosměrný proud na střídavý. Stejnosměrný proud využívají i baterie, proto jejich připojení do sítě musí být provedeno také přes střídač. Je důležité, aby střídač měl větší vstupní výkon než je výkon panelů, které jsou do něj zapojeny. Detailní popis a technické informace o střídači jsou uvedeny v příloženém datasheetu. [19]



Obrázek č. 10: Střídač AC/DC (Zdroj: [19])

B.1.6 Baterie

Baterie slouží k akumulaci vyrobené elektřiny pro její pozdější použití. Baterie jsou vyráběny v různých kapacitách. Pro větší FVE elektrárny je možno použít vícemodulové baterie. O baterie je potřeba se dobře starat, nesmí být umístěny v místech s nízkou teplotou a také by nemělo docházet k jejich úplnému vybití. Detailní popis a technické informace o baterii jsou uvedeny v příloženém datasheetu.



Obrázek č. 11: Bateriové úložiště (Zdroj: [20])

B.2 Analýza objektu

Jedná se o bytový dům se pěti nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. V nadzemních podlažích se nacházejí bytové jednotky. Celkem je v objektu 46 bytových jednotek. V podzemním podlaží se nacházejí sklepní kóje v pro každou bytovou jednotku, společné prostory, technická místnost a garáž. Na střeše objektu bude umístěna fotovoltaická elektrárna a baterie k ní budou umístěny v technické místnosti. V obvodové stěně bude umístěna přípojková skříň. Hlavní kmenové vedení se v 1PP rozdělí na dvě hlavní domovní vedení (HDV) a vedení pro společné prostory. Hlavní domovní vedení bude provedeno pomocí čtyř jednožilových vodičů CY a bude vedeno v ocelových trubkách a instalačních šachtách. Elektroměrové rozvaděče pro byty budou umístěny na chodbě každého nadzemního podlaží. Elektroměrový rozvaděč v 1PP bude obsahovat elektroměr pro společnou potřebu. Přejít ze soustavy TN-C na TN-C-S bude proveden na výstupu z elektroměrových rozvaděčů a v rozvaděči pro společnou potřebu. Pro vnitřní silnoproudé elektrické instalace budou použity kabely CYKY příslušných dimenzí. Kabely v nadzemních podlažích budou vedeny v drážkách pod omítkou. Pouze v podzemním podlaží budou vedeny kabely v instalačních lištách.

B.3 Dimenzování vodičů, kabelů a jističích prvků

B.3.1 Vedení v bytech

Pro vedení v bytech budou použity kabely CYKY. Dimenze průřezů kabelů a jističů pro jednotlivé obvody jsou stanoveny dle normy ČSN 33 2130 ed.3 v závislosti na referenčním způsobu uložení. Příslušné hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Obvod	Jmenovitý proud jističe s charakteristikou B [A]	Vedení – průřez jader Cu vodičů [mm ²]	
		Referenční způsob uložení B a C	Referenční způsob uložení A
světelný	10	1,5	1,5
zásobníkový	10	1,5	1,5
pro chladničku nebo mrazničku	10	1,5	1,5
zásuvkový	16	2,5	2,5
pro pračku	16	2,5	2,5
pro myčku	16	2,5	2,5
pro bytové jádro	16	2,5	2,5
pro sporák do 10 kW	16	2,5	4
pro průtokový ohříváč vody do 6 kW	10	1,5	2,5
pro akumulční kamna do 6 kW	10	1,5	2,5

POZNÁMKA Referenční způsoby uložení vedení jsou definovány v ČSN 33 2000-5-52 ed. 2

Obrázek č. 12: Tabulka dimenzí kabelů a jističů (Zdroj: [5])

Tyto obvody by měly dodržet maximální délky dle téže normy. Dále jsou dodrženy i minimální počty zásuvkových a světelných okruhů. Počty okruhů se řídí plochou jednotlivých místností.

B.3.2 Odbočky k elektroměru, vedení od elektroměru

Nejprve je nutné určit si stupeň elektrizace bytu (A, B a C). Jedná se o byty stupně B – byty, kde je standartní elektrické vybavení a kde se k vaření a pečení využívají spotřebiče s výkonem nad 3 kVA.

Stupeň elektrizace	A	B
Maximální soudobý příkon bytu P_b , kW	7	11
Jmenovitý proud trojfázového jističe před elektroměrem, A	20	25

Obrázek č. 13: Tabulka stupňů elektrizace bytů (Zdroj: [5])

Stupeň elektrizace	A		B	
Maximální soudobý příkon bytu $P_b(\text{kW})$	7		11	
Odbočka od elektroměru	Průřez vodičů mm^2			
	Al ¹⁾	Cu	Al ¹⁾	Cu
Trojfázová	(16)	6	(16)	10
¹⁾ Vodiče s jádry z Al se používají pouze pro opravy stávajících rozvodů rovněž provedených vodiči s jádry z Al.				

Obrázek č. 14: Tabulka vodičů - vedení k elektroměru (Zdroj: [5])

Vedení je tedy pomocí kabelu CYKY-J 5x10 a hlavní jistič bytu má jmenovitý proud 25A. Odbočky k elektroměru z hlavního domovního vedení musí být kratší než 3m.

B.3.3 Hlavní domovní vedení

Průřez lze opět určit pomocí tabulky z normy ČSN 33 2130 ed.3. Pro použití průřezů z tabulky je nutné dodržet podmínky, které norma stanovuje.

Počet a minimální průřez vodičů hlavního domovního vedení mm^2		Stupeň elektrizace bytů	
		A	B
Al ¹⁾	Cu	Počet bytů připojených na hlavní domovní vedení	
(4 × 16)	4 × 10	do 7	do 3
(4 × 25)	4 × 16	8 až 10	4 až 5
(4 × 35)	4 × 25	11 až 14	6 až 7
(4 × 50)	4 × 35	15 až 19	8 až 10
(4 × 70)	4 × 50	20 až 26	11 až 14
(4 × 95)	4 × 70	27 až 32	15 až 19
	4 × 95	33 až 46	20 až 27
Vodiče s jádry z Al se používají pro opravy stávajícího hlavního domovního vedení			

Obrázek č. 15: Tabulka průřezů HDV (Zdroj: [5])

Pro HDV je tedy použito vedení z měděných vodičů CY 4x95. Jmenovitý proud jističe HDV je 160A. Výpočet je proveden dle následujícího postupu:

Výpočtové zatížení P (kW)

$$P = P_i \cdot n \cdot \beta_n$$

kde P_i – je příkon bytu dle stupně elektrizace (kW)

n – je počet bytů (-)

β_n – je soudobost pro n bytů (-)

$$P_p = 11 \cdot 23 \cdot 0,37 = 93,6 \text{ kW}$$

Výpočtový proud I_v (A)

$$I_v = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

kde P – je výpočtové zatížení (W)

U – je jmenovité napětí (V)

$\cos \varphi$ – účinník (-)

$$I_v = \frac{96300}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 139 \text{ A}$$

Jistič s nejbližším vyšším jmenovitým proudem je 160A.

B.3.4 Společné prostory

B.3.4.1 Posouzení dovoleného proudového zatížení

$$I_v \leq I_{dov} \leq I_n \text{ (A)}$$

$$I_{dov} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_n \cdot I_n \text{ (A)}$$

kde I_v – je výpočtový proud (A)

I_{dov} – je dovolené proudové zatížení (A)

I_n – je jmenovitá proudová zatížitelnost – tabulky (A)

$k_{1,2,n}$ – jsou součinitele dle vlivů (teploty, sekupení vodičů,...) – tabulky (-)

$$\text{Výpočtový proud } I_v \text{ – jednofázový proud: } I_v = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{Výpočtový proud } I_v \text{ – třífázový proud: } I_v = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

kde P – je výpočtové zatížení (W)

U – je jmenovité napětí (V)

$\cos \varphi$ – účinník (-)

B.3.4.2 Posouzení jističe

$$I_v \leq I_j \leq I_{dov} \text{ (A)}$$

$$I_j \leq K_p \cdot I_n \text{ (A)}$$

kde I_j – je jmenovitý proud jisticího prvku (A)

K_p – je součinitel přiřazení jisticího prvku, závisící na typu vodiče (kabelu), způsobu uložení vodiče (kabelu), počtu vzájemně se ohřívajících vodičů, typu ochrany, okolní teplotě a případně na dalších parametrech – tabulky (-)

Úbytek napětí – jednofázový proud:
$$\Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot P \cdot 1000}{\gamma \cdot S \cdot U}$$

Úbytek napětí – třífázový proud:
$$\Delta U = \frac{l \cdot P \cdot 1000}{\gamma \cdot S \cdot U}$$

kde ΔU – je úbytek napětí (V)

l – je jednoduchá délka vedení (m)

P – je příkon (kW)

γ – je měrná elektrická vodivost jádra vodiče ($\text{Sm} \cdot \text{mm}^2$)

S – je průřez vodiče (mm^2)

U – je jmenovité napětí (V)

B.3.4.3 Výpočet pro jednotlivé okruhy

Číslo obvodu	Typ instalace	Napětí	Zatížení	Proud	Jmenovitá zatížitelnost	Průřez	Dovolené zatížení	Korekce teplota	Korekce seskupení	Posouzení dovoleného proudového zatížení			Jistič	Posouzení jističe					Posouzení úbytku napětí				
										I_v	I_n	I_{dov}		I_v	I_n	I_{dov}	ΔU	ΔU_{max}					
-	-	U	P	I_v	I_n	S	I_{dov}	k_1	k_2	I_v	I_n	I_{dov}	I_v	I_n	I_{dov}	ΔU	ΔU_{max}						
-	-	V	kW	A	A	mm ²	A	-	-	A	A	A	A	A	A	V	V						
1	B2	230	3,5	15,2	19,5	2,5	19,5	1,00	1,00	15,2	≤	19,5	≤	19,5	16	15,2	≤	16	≤	19,5	2,2	≤	11,5
2	B2	230	3,5	15,2	19,5	2,5	17,5	1,12	0,80	15,2	≤	17,5	≤	19,5	16	15,2	≤	16	≤	17,5	5,4	≤	11,5
3	B2	400	6,0	15,0	19,5	2,5	17,5	1,12	0,80	15,0	≤	17,5	≤	19,5	16	15,0	≤	16	≤	17,5	0,9	≤	20,0
4	B2	230	2,0	8,7	19,5	2,5	11,8	1,12	0,54	8,7	≤	11,8	≤	19,5	10	8,7	≤	10	≤	11,8	3,1	≤	11,5
5	B2	400	22,0	31,8	46,0	10	36,1	1,12	0,70	31,8	≤	36,1	≤	46,0	32	31,8	≤	32	≤	36,1	0,3	≤	20,0
6	B2	400	22,0	31,8	46,0	10	36,1	1,12	0,70	31,8	≤	36,1	≤	46,0	32	31,8	≤	32	≤	36,1	0,3	≤	20,0
7	B2	400	22,0	31,8	46,0	10	36,1	1,12	0,70	31,8	≤	36,1	≤	46,0	32	31,8	≤	32	≤	36,1	0,3	≤	20,0
8	B2	400	22,0	31,8	46,0	10	36,1	1,12	0,70	31,8	≤	36,1	≤	46,0	32	31,8	≤	32	≤	36,1	0,3	≤	20,0
9	B2	400	8,0	11,5	26,0	4	23,3	1,12	0,80	11,5	≤	23,3	≤	26,0	16	11,5	≤	16	≤	23,3	0,3	≤	20,0
10	B2	400	8,0	11,5	26,0	4	23,3	1,12	0,80	11,5	≤	23,3	≤	26,0	16	11,5	≤	16	≤	23,3	0,3	≤	20,0
11	B2	400	27,5	39,7	46,0	10	41,2	1,12	0,80	39,7	≤	41,2	≤	46,0	40	39,7	≤	40	≤	41,2	0,4	≤	20,0
12	B2	400	27,5	39,7	46,0	10	41,2	1,12	0,80	39,7	≤	41,2	≤	46,0	40	39,7	≤	40	≤	41,2	0,4	≤	20,0
HDV	B2	400	51,7	74,6	134,0	50	134,0	1,00	1,00	74,6	≤	134,0	≤	134,0	80	74,6	≤	80	≤	134,0	0,2	≤	20,0
HKV	B2	400	208,6	301,0	318,0	150	318,0	1,00	1,00	301,0	≤	318,0	≤	318,0	315	301,0	≤	315	≤	318,0	0,2	≤	20,0

Výpočty byly provedeny s pomocí tabulek z normy ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

B.3.5 Hlavní kmenové vedení

Výpočet je uveden v předchozí tabulce. Pro výpočet byl uvažován koeficient současnosti pro byty 0,31.

Vedení bude tvořeno z čtyř jednožilných vodičů CY o průřezu 4x150. Vedení bude jištěno jističem o jmenovitém proudu 315 A.

B.4 Koncepční návrh rozvaděčů

B.4.1 Hlavní rozvaděč

Hlavní rozvaděč bude umístěn v prvním podzemním podlaží. Bude ocelové konstrukce a bude zapuštěný ve zdi. Budou do něj přivedeny 4 přívodní vodiče CY 150. Bude obsahovat trojpólový jistič char. B se jmenovitým proudem 315 A. V rozvaděči dojde k rozdělení hlavního kmenového vedení na dvě hlavní domovní vedení a vedení pro společné prostory. Na vývodech budou osazeny trojpólové jističe char. B se jmenovitým proudem 160 A pro HDV a 80 A pro společné prostory. Přívod do rozvaděče a vývod z rozvaděče budou v soustavě TN-C.

B.4.2 RE Společné prostory

Elektroměrový rozvaděč pro společné prostory bude umístěn v prvním podzemním podlaží. Bude ocelové konstrukce a bude zapuštěný ve zdi. Budou do něj přivedeny 4 přívodní vodiče CY 50. Bude obsahovat hlavní trojpólový jistič char. B se jmenovitým proudem 80 A. Rozvaděč bude obsahovat trojfázový elektroměr pro společné prostory. Spolu s elektroměrem zde bude umístěn spínač hromadného dálkového ovládní (HDO). Za elektroměrem bude osazen vypínač instalace. Přívod do rozvaděče a vývod z rozvaděče budou v soustavě TN-C.

B.4.3 Rozvaděč společné prostory

Rozvaděč pro společné prostory bude umístěn v prvním podzemním podlaží. Bude ocelové konstrukce a bude zapuštěný ve zdi. Budou do něj přivedeny 4 přívodní vodiče CY 50. Bude obsahovat trojpólový jistič char. B se jmenovitým proudem 80 A. V rozvaděči bude osazen svodič přepětí, kombinované jističe s proudovým chráničem

pro osvětlení, dále pak proudové chrániče a jističe příslušných silových obvodů. Do rozvaděče bude přiveden kabel CYKY-J 5x35 z rozvaděče FVE. Jedná se o napojení fotovoltaická elektrárny do sítě. Napojení bude jištěno jističem char. B se jmenovitým proudem 60 A. V rozvaděči bude proveden přechod ze soustavy TN-C na TN-C-S.



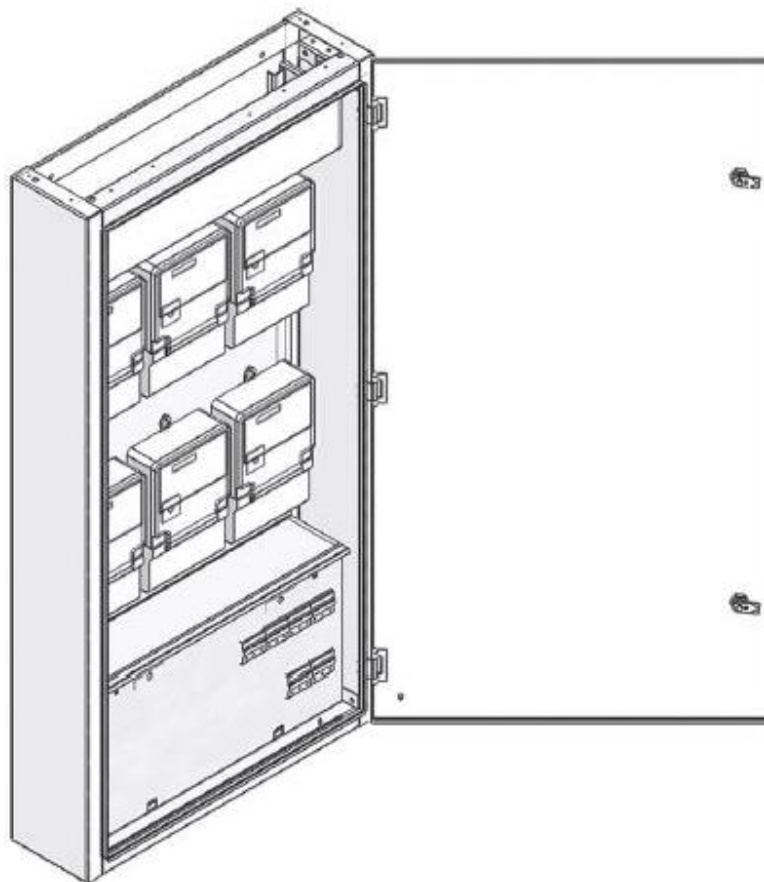
Obrázek č. 16: Ocelový rozvaděč zapuštěný do zdi (Zdroj: [22])

B.4.4 Rozvaděč FVE

Rozvaděč pro FVE bude umístěn v prvním podzemním podlaží. Bude ocelové konstrukce a bude zapuštěný ve zdi. Bude do něj přiveden přívodní kabel CYKY-J 5x35. Bude obsahovat trojpólový jistič char. B se jmenovitým proudem 60 A. V rozvaděči bude osazen svodič přepětí, relé box a stykač pro regulaci FVE. Dále budou z rozvaděče vyvedeny dva vývody kabelů CYKY-J 5x35 jištěné trojpólovými jističi char. B se jmenovitým proudem 60 A. Jeden vývod je určen pro bateriové úložiště energie a druhý je určen pro napojení se do rozvaděče pro společnou potřebu – napojení FVE do sítě. Rozvaděč je v soustavě TN-S.

B.4.5 RE Bytový

Elektroměrový rozvaděč bytový bude umístěn na chodbě v každém nadzemním podlaží. Bude ocelové konstrukce a bude zapuštěný ve zdi. Z HDV do něj bude přivedeno pět přívodních kabelů CYKY 4x10. Na každý přívodní kabel bude osazen hlavní jistič pro byt. Hlavní jistič bude trojpólový char. B se jmenovitým proudem 25 A. Dále bude rozvaděč obsahovat trojfázové elektroměry pro byty. Za elektroměrem bude umístěn vypínač instalace. V elektroměrovém rozvaděči bude proveden přechod ze soustavy TN-C na TN-C-S. Z rozvaděče bude vyveden kabel CYKY-J 5x10 pro každý byt.



Obrázek č. 17: Elektroměrový bytový rozvaděč (Zdroj: [21])

B.4.6 Rozvaděč bytový

Rozvaděč bytový bude umístěn v každém bytě ve vstupní chodbě vedle vchodových dveří. Bude plastové konstrukce a bude umístěn na zdi. Bude do něj přiveden přívodní

kabel CYKY-J 5x10. Bude obsahovat trojpólový jistič char. B se jmenovitým proudem 25 A. V rozvaděči bude osazen svodič přepětí, kombinované jističe s proudovým chráničem pro osvětlení, dále pak proudové chrániče a jističe příslušných silových obvodů. Rozvaděč je v soustavě TN-S. [23]



Obrázek č. 18: Rozvaděč plastový - pro umístění na zeď (Zdroj: [23])

B.5 Hromosvod

Poškození bleskem můžeme být v několika ohledech: újmou na zdraví, nebo na životě, ztrátou služeb, ztrátou na kulturním dědictví a finanční ztrátou. Proto je důležité realizovat ochranu před bleskem, aby se daná rizika, co nejvíce eliminovala. [6]

System ochrany před bleskem (LPS) dělíme na dvě části – vnější a vnitřní. Vnitřní LPS zahrnuje ekvipotenciální pospojování (EB), magnetické a prostorové stínění,... . Vnější LPS jsou jímače, svody, uzemnění – což dohromady nazýváme jako hromosvod. [6]

Prvním krokem je zařazení stavby do třídy LPS. Třída LPS by měla odpovídat důležitosti a citlivosti stavby a lidí na ní závislých. Určíme ji dle následující tabulky:

Třída LPS	Druh objektu
I	budovy s vysoce náročnou výrobou, energetické zdroje, budovy s prostředím s nebezpečím výbuchu, provozovny s chemickou výrobou, nemocnice, jaderné elektrárny (+ předpisy KTA), automobilky, plynárny, vodárny, elektrárny, banky, stanice mobilních operátorů, řídicí věže letiště, výpočetní centra
II	supermarkety, muzea, rodinné domy s nadstandardní výbavou, školy, katedrály prostory s nebezpečím požáru (výroba a zpracování dřeva, barev a laků, plastů), výškové stavby >100 m, operační a provozní pracoviště hasičů a policie, spediční sklady, akvaparky
III	rodinné domy, administrativní budovy, obytné budovy, zemědělské stavby
IV	budovy stojící v ochranném prostoru jiných objektů (bez vlastního hromosvodu), obyčejné sklady apod., stavby a haly bez výskytu osob a vnitřního vybavení

Obrázek č. 19: Tabulka tříd LPS (Zdroj: [6])

Bytový dům odpovídá dle tabulky třídě LPS III.

B.5.1 Jímací soustava

Jímací soustava musí zachytit blesk a musí být umístěna tak, aby chránila všechny části, do kterých nesmí uhořit blesk. Jímací soustavu objektu tvoří jímací tyče a podélné vedení.

Ochranný prostor se určí dle následujících metod: metoda valící se koule, metoda ochranného úhlu a metoda mřížové sítě. Bytový dům bude řešit pomocí prvních dvou metod.

B.5.1.1 Metoda valící se koule

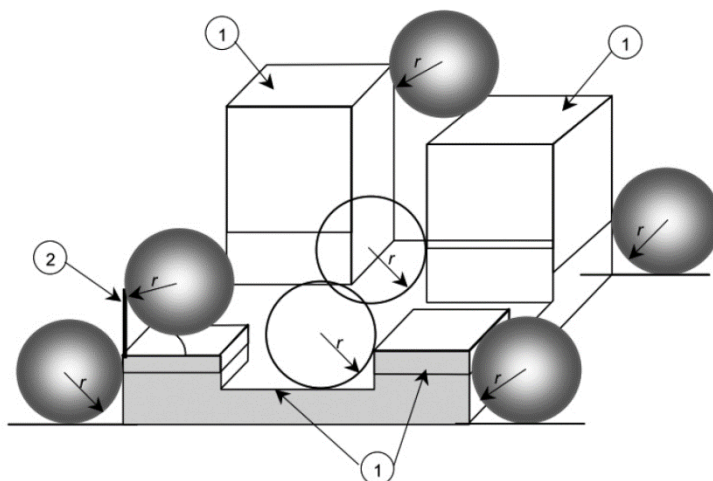
Jedná se o základní metodu, od které jsou odvozené metody další. Ochranný prostor se nachází všude tam, kam se pomyslná valící se koule přes objekty nedostane. [6]

Poloměr valící se koule se určí dle třídy LPS podle následující tabulky:

Třída LPS	Poloměr valící se koule r [m]
I	20
II	30
III	45
IV	60

Obrázek č. 20: Poloměr valící se koule (Zdroj: [6])

Pro bytový dům bude použita valící se koule o poloměru 45 m.



Legenda

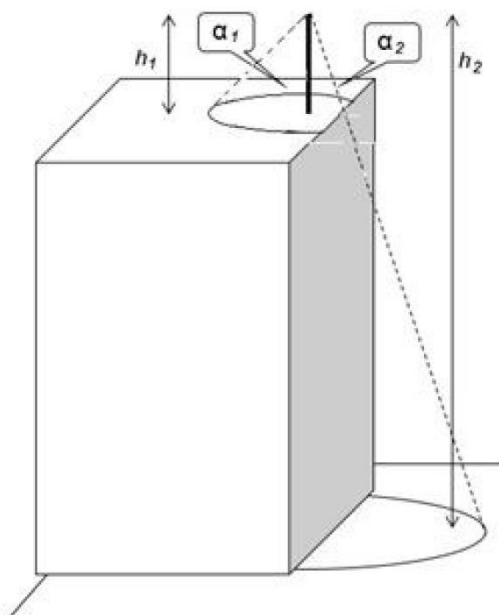
- 1 Šrafované plochy jsou vystaveny úderům blesku a potřebují ochranu dle tabulky 2
- 2 Stožár na stavbě
- r Poloměr valící se koule dle tabulky 2

Obrázek č. 21: Princip valící se koule (Zdroj: [6])

Nevýhodou této metody je, že koule je oproti stavbě nepřiměřeně velká a nelze tak při zobrazení zachytit všechny detaily stavby, které by mohly z ochranného prostoru vyčnívat.

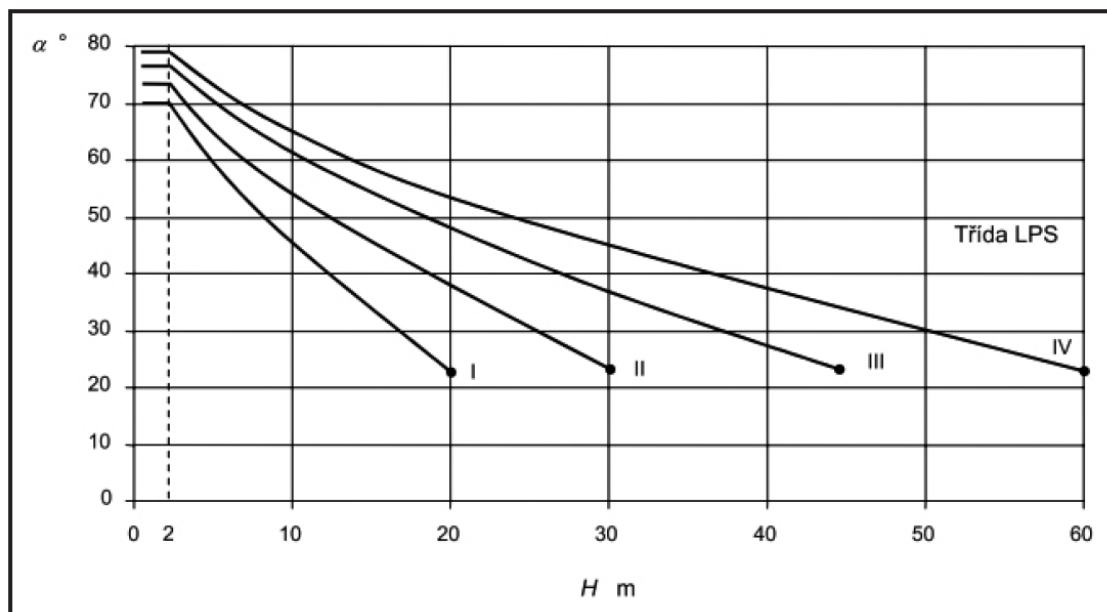
B.5.1.2 Metoda ochranného úhlu

Metoda ochranného úhlu přebírá princip valící se koule, ale s rozdílem, že se k vytyčení ochranného prostoru používají běžné stupně, potažmo metry. [6]



Obrázek č. 22: Princip ochranného úhlu (Zdroj: [6])

Velikost ochranného úhlu se určí z následující tabulky. Zde je důležitá výška jímací tyče a místo odkud budeme objekt posuzovat.



Obrázek č. 23: Určení velikosti ochranného úhlu (Zdroj: [6])

Pro bytový dům budeme využívat ochranný úhel 75° pro výšku od střechy objektu a ochranný úhel 35° od okolního terénu budovy.

Jímací tyče budou mít délku 1,5 m a budou umístěny na střeše objektu – viz výkres č.23. Tyče a podélné vedení budou z pozinkované oceli o průměru 8 mm.

B.5.2 Svody

Svody musí být vedeny, co nejpřímější cestou a musí být rozmístěny rovnoměrně po obvodu budovy. Vzdálenosti mezi svody se určí dle tabulky:

Třída LPS	Obvyklé vzdálenosti [m]
I	10
II	10
III	15
IV	20

Obrázek č. 24: Vzdálenosti svodů (Zdroj: [6])

Pro bytový dům jsou doporučené vzdálenosti 15 m. Tuto vzdálenost lze upravit v rozmezí $\pm 20\%$.

Svody budou umístěny na obou delších stranách budovy ve vzdálenosti 12,5 m. Svody budou z pozinkované oceli o průměru 16 mm. Vzdálenosti podpěr svodů budou do výšky 20 m umístěny po 1 metru, nad 20 m výšky budou podpěry umístěny po 0,5 m. Každý svod bude mít rozpojitelnou zkušební svorku. Svody musí být do výšky 2m od terénu chráněny proti mechanickému poškození.

B.5.3 Uzemnění

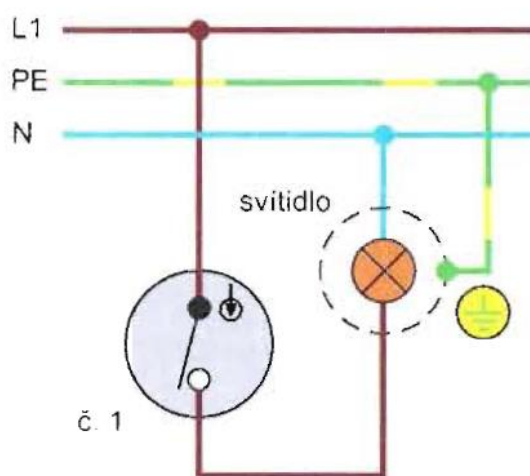
Uzemnění je místem, kde „přechází“ blesk do země. Zemnič musí být dostatečně masivní. Zemní odpor nesmí překročit 10 Ω . Zemnič bude v provedení typu B – bude uložen pod základy objektu. Uzemnění bude pospojeno s armaturami pilot objektu. Uzemnění musí být také pospojeno s hlavním ochranným pospojením (MET HL). Zemnicí vodič bude tvořen z pozinkované oceli o průměru 10 mm.

B.6 Schémata zapojení

Spínače jsou elektrické přístroje, které slouží k zapínání, přepínání a vypínání elektrických obvodů a spotřebičů. Dělí se na vypínače a přepínače. Vypínače jsou jednopólové, dvoupólové, trojpólové nebo čtyřpólové. Přepínače se dělí podle způsobu řazení. Dále budou popsány spínače, které budou instalovány v budově. [7]

B.6.1 Jednopólový vypínač – řazení č.1

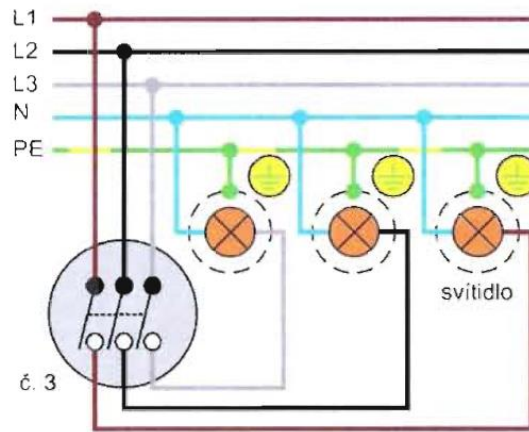
Jednopólový vypínač je určen k jednopólovému zapínání a vypínání světelného obvodu.



Obrázek č. 25: Schéma zapojení spínače č.1 (Zdroj: [7])

B.6.2 Trojpólový vypínač – řazení č.3 (sporáková kombinace)

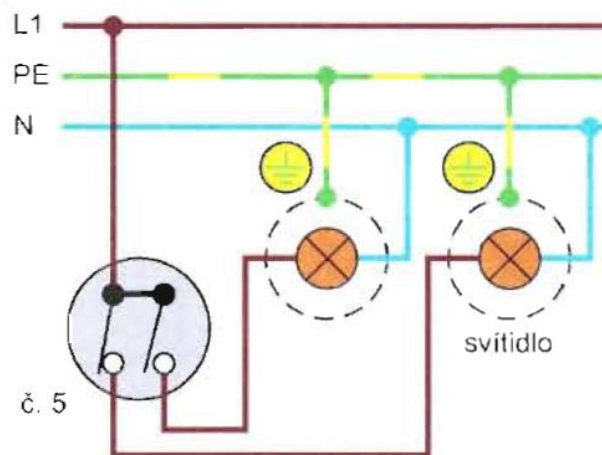
Troj­pó­lový vypínač je určen k troj­pó­lo­vé­mu zapínání a vypínání tří­fázového elektrického obvodu.



Obrázek č. 26: Schéma zapojení spínače č.3 (Zdroj: [7])

B.6.3 Sériový vypínač – řazení č.5

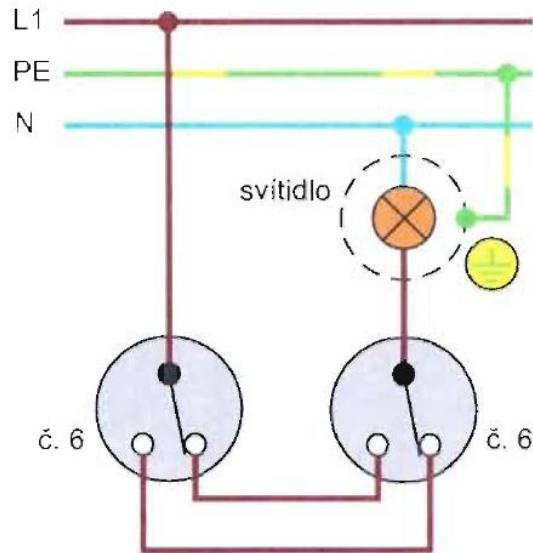
Sériový vypínač je určen k ovládání dvou obvodů z jednoho místa, zapíná a vypíná jeden, nebo druhý obvod, nebo oba obvody.



Obrázek č. 27: Schéma zapojení spínače č.5 (Zdroj: [7])

B.6.4 Střídavý přepínač – řazení č.6

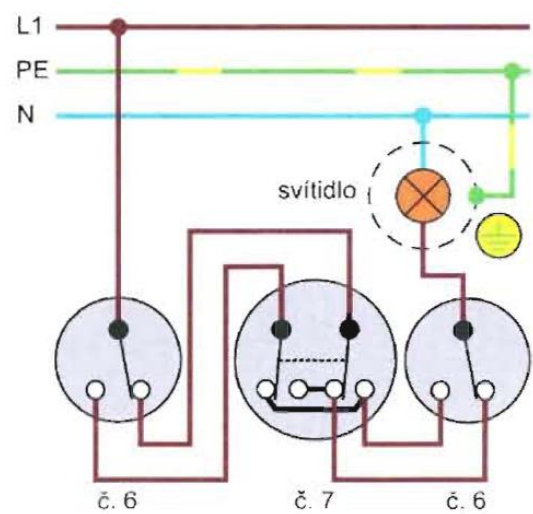
Střídavý přepínač je určen k ovládání jednoho obvodu dvěma přepínači ze dvou míst.



Obrázek č. 28: Schéma zapojení spínače č.6 (Zdroj: [7])

B.6.5 Křížový přepínač – řazení č.7

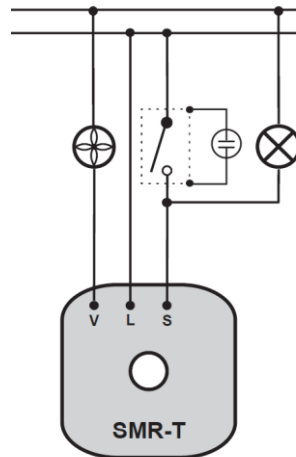
Křížový přepínač je určen k ovládání jednoho obvodu několika přepínači z více než dvou míst.



Obrázek č. 29: Schéma zapojení spínače č.7 (Zdroj: [7])

B.6.6 Relé se zpožděným časovým odpadem

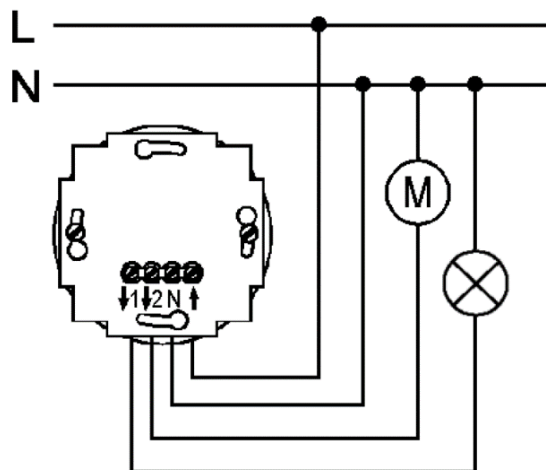
Relé je určeno k tomu, aby po zhasnutí světla běžel ventilátor ještě dalších 5 minut. Relé sepne okamžitě po zapnutí vypínače, po vypnutí vypínače odpočítá nastavený čas a poté vypne. [9]



Obrázek č. 30: Schéma zapojení relé s časovým odpadem (Zdroj: [9])

B.6.7 Pohybové čidlo

Spínacím prvkem přístroje jsou dvě relé se zapínacím kontaktem. Výstup 2 funguje opožděně vzhledem k výstupu 1. Činnost výstupů je řízena ze snímací jednotky. Je možné paralelně propojit několik přístrojů. [8]

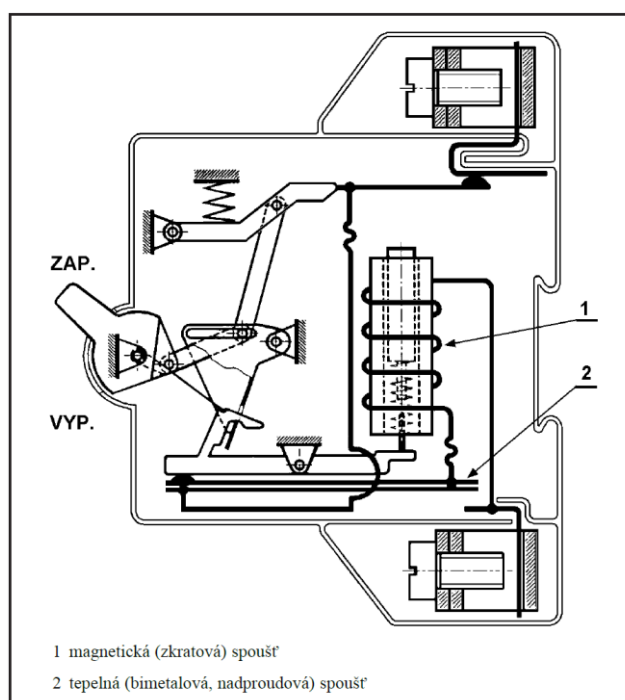


Obrázek č. 31: Schéma zapojení pohybového čidla (Zdroj: [8])

B.7 Jističe

Jistič je elektrický přístroj, který slouží ke spínání a ochraně elektrických obvodů, nebo zařízení. Jistič byl vyvíjen, aby nahradil pojistky. Oproti nim má výhodu, že při jeho vypnutí nedojde k jeho destrukci, nebo poškození. Po vypnutí ho stačí jen zapnout a je opět připravený k použití. Jeho nevýhodou je menší zkratová odolnost. [10]

Mezi základní prvky jističe patří nadproudová a zkratová spoušť. Lepší jističe mohou být vybaveny podpětovou spouští a dálkovým zapínáním. [10]



Obrázek č. 32: Konstrukce jističe (Zdroj: [10])

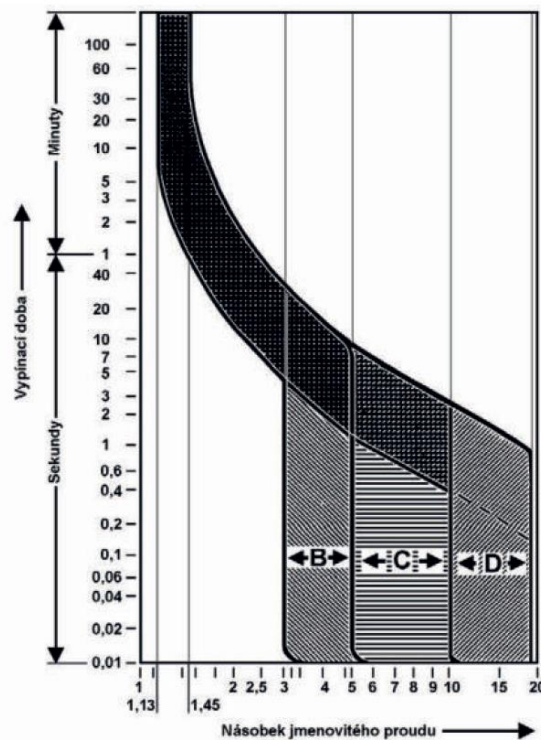
Ampérsekundové charakteristiky jsou odvislé od konstrukce jističe. Menší nadproudy jsou vypínány nadproudovou (tepelnou, bimetalovou) spouští. Větší nadproudy jsou vypínány zkratovou spouští. Ta působí oproti nadproudové spoušti téměř okamžitě. [10]

Pro všechny jističe jsou v normách ČSN uvedeny meze, z hlediska přetížení do $2,55 \times I_n$, v kterých se mohou pohybovat jejich charakteristiky čas-proud:

- $1,13 \times I_n$ – jistič nesmí vypnout
- $1,45 \times I_n$ – jistič musí vypnout do 1 h pro $I_n \leq 63$ A, do 2 h pro $I_n > 63$ A
- $2,55 \times I_n$ – jistič nesmí vypnout během 1 s a musí vypnout do 60 s pro $I_n \leq 32$ A a do 120 s pro $I_n > 32$ A. [11]

Pro větší proudy jsou stanoveny charakteristiky takto:

- Charakteristika B – vypíná v rozmezí 3 až 5 I_n , je vhodná pro ochranu vedení a sítí tak, aby byla bez problémů zajištěna i ochrana automatickým odpojením.
- Charakteristika C – vypíná v rozmezí 5 až 10 I_n , je určena pro ochranu vedení v obvodech s velkými špičkami zapínacího (nebo spouštěcího) proudu.
- Charakteristika D – vypíná v rozmezí 10 až 20 I_n , osvědčuje se např. pro jištění vedení napájejících elektromotory s velkým záběrovým proudem, transformátory, nebo elektromagnetické ventily. [10]



Obrázek č. 33: Charakteristika jističe (Zdroj: [11])

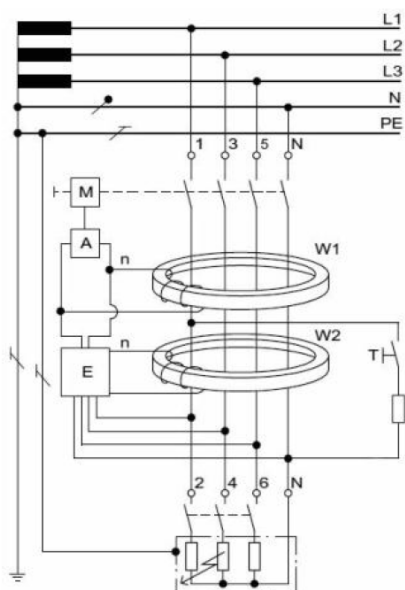
Přednostní hodnoty jmenovitých proudů I_n jsou u jističů:

6 – 8 – 10 – 13 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 – 80 – 100 – 125 A. [11]

Když dojde při zkratu k vypnutí jističe, je důležité, aby vypnul jen jistič, který je těsně před místem poruchy. Ostatní části rozvodu budou fungovat bez přerušení. Tato funkce se nazývá selektivita jištění. [12]

B.8 Proudový chránič

Proudový chránič je elektrický přístroj, který slouží k rozepnutí kontaktů, pokud reziduální proud dosáhne pracovní hodnoty za předepsaných podmínek. Je tedy určen k ochraně před nebezpečným dotykovým napětím na živé i neživé části elektrických zařízení. Proudový chránič může být tvořen jako jeden prvek, nebo jako sestava několika zapojených přístrojů. [13]



- A – vybavovací relé
- M – spínací mechanismus
- T – testovací tlačítko
- n – sekundární vinutí
- W1 – součtový proudový transformátor pro detekci střídavých reziduálních proudů
- W2 – součtový proudový transformátor pro detekci stejnosměrných reziduálních proudů
- E – generátor proudu + obvod pro vyhodnocení stejnosměrného reziduálního proudu





Obrázek č. 34: Konstrukce proudového chrániče (Zdroj: [13])

Proudový chránič se skládá ze tří částí – součtový proudový transformátor, vybavovací relé a spínací mechanismus. Součtovým transformátorem musí procházet všechny pracovní vodiče (L1, L2, L3, N). Princip fungování proudového chrániče je, že porovnává okamžité hodnoty proudů v pracovních vodičích. Tyto proudy způsobují magnetické toky a jejich součet musí být roven nule. Pokud dojde k poruše a část proudu odtéká mimo pracovní vodiče, vzniká nerovnovážný stav. Dojde k naindukování napětí na součtovém transformátoru, které vytvoří proud a ten uvede v činnost vybavovací relé. Relé následně vypíná kontakty proudového chrániče. [13]

Účinky protékajícího elektrického proudu:

1. proudy v rozmezí 10 až 30 mA – nejsou smrtelné, ale při jejich delším působení dochází ke křečím svalů, potížím při dýchání atd..
 2. proudy s hodnotami nad 30 mA – mohou být smrtelné, pokud nedojde k rychlému odpojení od zdroje; proudy blížíci se hodnotě 500 mA způsobí smrt, procházejí-li déle než cca 0,5 s.
 3. proudy nad 500 mA (resp. 1 A) bývají smrtelné i při krátkých dobách průchodu.
- [13]

Typy proudových chráničů dle proudů:

Typ	Symboly	Citlivost na reziduální proud	Vlastnosti	Normy (soubory)
AC		střídavý	sinusový AC se jmenovitou frekvencí	ČSN EN 61008, ČSN EN 61009
A		střídavý a pulzující stejnosměrný proud	sinusový AC a pulzující DC do 6 mA	ČSN EN 61008, ČSN EN 61009
F		střídavý a pulzující stejnosměrný proud	sinusový AC a pulzující DC do 10 mA	ČSN EN 62423 ed. 2
B		střídavý, pulzující stejnosměrný a hladký stejnosměrný proud	všechny druhy proudů do 2 kHz	ČSN IEC 755 , ČSN EN 62423 ed. 2
B+		střídavý, pulzující stejnosměrný a hladký stejnosměrný proud	všechny druhy proudů do 20 kHz	VDE 0664-440
Bfq*)		střídavý, pulzující stejnosměrný a hladký stejnosměrný proud	všechny druhy proudů do 20 kHz	ČSN EN 62423 ed. 2

Obrázek č. 35: Typy proudových chráničů (Zdroj: [13])

Typy proudových chráničů dle časové závislosti:

Bez znaku – časově nezpožděný

G – doba nepůsobení nejméně 10 ms, horní hranice vypínací doby je stejná jako u chráničů pro všeobecné použití

S – doba nepůsobení nejméně 40 ms, splňuje podmínky i pro rychlost vypnutí 0,4 a 0,2 s pro ochranu neživých částí, používá se jako hlavní chránič. Výrazně omezuje nežádoucí vypínání. [13]

B.9 Technická zpráva

Projekt řeší silnoproudé elektroinstalace v bytovém domě.

B.9.1 Všeobecné informace

Projekt obsahuje:

- hlavní rozvaděč RB HL
- elektroměrové rozvaděče pro byty RE
- bytové rozvaděče RB
- elektroměrový rozvaděč společné potřeby RE SP
- rozvaděč společné potřeby RB SP
- rozvaděč FVE
- světelné instalace
- zásuvkové instalace
- hromosvod

B.9.2 Technické údaje

Rozvodná soustava:

3+PE+N, 230V/400V, AC 50 Hz, TN-C-S

3+PEN, 230V/400V, AC 50 Hz, TN-C

Rozdělení bude provedeno v elektroměrových rozvaděčích pro byty a rozvaděči společné potřeby.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

Základní ochrana:

- základní izolace živých částí
- přepážky nebo kryty

Ochrana při poruše:

- automatické odpojení od zdroje
- ochranné uzemnění
- ochranné pospojování
- doplňkové pospojování
- doplňující proudový chránič

Ve všech koupelnách bude provedeno ochranné pospojování – dle vybavení koupelny. Pospojování bude provedeno vodičem CY 4 – ZŽ, který bude uložen v souběhu se silovými kabely. Dále budou navzájem propojeny přípojnice MET v jednotlivých rozvaděčích. Hlavní ochranná přípojnice MET HL bude umístěna vedle RB FVE. MET HL bude propojena se zemnicím vodičem, který bude dále pospojen s armaturami pilot objektu.

Ochrana proti přepětí:

Pro zabezpečení ochrany elektronických zařízení před přepětím bude instalována dvoustupňová ochrana proti přepětí. V rozvaděčích bytových RB, v rozvaděči pro společnou potřebu RB SP a rozvaděči pro fotovoltaiku RB FVE bude osazena přepěťová ochrana typu T1 + T2. Třetí stupeň ochrany typu T3 je možno v případě potřeby realizovat přímo u jednotlivých spotřebičů.

Stupeň elektrizace bytů:

Byty jsou řešeny se stupněm elektrizace B.

Stanovení vnějších vlivů:

Pro vnitřní elektroinstalaci se jedná o prostory normální.

B.9.3 Technické řešení

Informace o stavbě:

Bytový dům je obdélníkového půdorysu, svislé konstrukce jsou z keramických tvarovek, kromě 1.PP a 1.NP, zde jsou monolitické svislé kce. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. Objekt má 5 nadzemních a 1 podzemní podlaží. V podzemním podlaží

se nacházejí sklepy pro bytové jednotky, technická místnost, garáž a další prostory společné potřeby. V nadzemních podlažích se nacházejí byty – 10 bytových jednotek na patře, kromě posledního podlaží, kde je na patře 6 bytů. Celkem je v domě 46 bytových jednotek.

Připojení a měření spotřeby elektrické energie:

Připojení objektu k distribuční síti bude provedeno v hlavní pojistkové skříni, která bude osazena do obvodového pláště objektu. Přípojka není předmětem řešení v tomto projektu. Elektroměrový rozvaděč pro společnou potřebu bude umístěn v 1.PP a bude zde osazen hlavní jistič char. B o jmenovitém proudu 80 A. Elektroměr bude trojfázový, v RE bude umístěno HDO. Elektroměrové rozvaděče pro byty budou umístěny na chodbě v každém patře. Elektroměry pro byty budou trojfázové, jištěné pomocí jističů char. B se jmenovitým proudem 25 A. Zapojení elektroměrů bude dle požadavků EG.D. Elektroměrové rozvaděče budou ocelové, zapuštěné.

Napájecí rozvody:

Z hlavní pojistkové skříně bude provedeno napojení objektu 4 vodiči CY 150. V hlavním rozvaděči dojde k rozdělení na dvě HDV, které bude tvořeno 4 vodiči CY 95. HDV bude jištěno trojfázovým jističem char. B o jmenovitém proudu 160 A. Dále pak budou vyvedeny 4 vodiče CY 50 jištěné trojfázovým jističem char. B o jmenovitém proudu 80 A do RE pro společnou potřebu.

Vedení HDV bude provedeno v ocelové trubce. Stoupací hlavní domovní vedení bude provedeno přes všechny elektroměrové rozvaděče bez přerušení. Odbočení od HDV k jednotlivým elektroměrům bude trojfázové, bude provedeno v elektroměrových rozvaděčích vodiči CY 4x10. Napojení bytových rozvaděčů RB bude provedeno kabely CYKY-J 5x10, které budou vedeny pod omítkou. Napojení rozvaděčů společné potřeby RB SP bude provedeno kabelem CYKY 4x50. V rozvaděčích RE a RB SP bude proveden přechod ze soustavy TN-C na TN-C-S. Tento bod bude uzemněn. Bytové rozvaděče RB budou umístěny na chodbách uvnitř bytů, v blízkosti vstupu do bytu. Rozvaděč pro společnou potřebu RB SP bude umístěn v kočárkárně v suterénu – na veřejně přístupném místě.

Bytové rozvaděče budou vybaveny hlavním vypínačem Q 25A, svodičem přepětí typu T1+T2, proudovým chráničem se jmenovitým reziduálním proudem 30mA, jističi pro jistění jednotlivých vývodů, nulovými svorkovnicemi a ochranou svorkovnicí. Všechny přístroje jsou navrženy v provedení k upevnění na montážní lištu. Rozvaděče budou plastové, osazeny na zdi.

Bytové rozvody:

Bytové rozvody budou vedeny z bytových rozvaděčů RB. Budou provedeny kabely CYKY-J 3x2,5; CYKY-J 5x2,5; CYKY-J 3x1,5, případně CYKY-O 3x1,5; CYKY-O 4x1,5 na propojení spínačů. Vodiče budou uloženy pod omítkou. Uložení bude provedeno v instalačních zónách dle ČSN 33 2130 ed.3.

Světelná a zásuvková instalace:

Světelné obvody budou ukončeny vývodem, připraveny pro připojení svítidel vybraných uživatelem bytu. Střední vypínačů budou umístěny ve výšce 1,3 m nad podlahou. Vypínače budou umístěny dle výkresové dokumentace. Svítidla umístěvaná ve venkovním prostoru musí být do takového prostředí určena.

Zásuvky ve dvou sousedních bytech nebudou umístěny proti sobě. Při použití dvojzásuvek je doporučeno, aby měla pootočené vývody pro připojení dvou spotřebičů současně. Pokud jsou zásuvky umístěny pod vypínačem, budou osově shodné s vypínačem. Střední zásuvek budou umístěny ve výšce 0,3 m nad podlahou. Pro napojení spotřebičů s větším příkonem – myčka, pračka,... jsou navrženy zásuvky, které jsou samostatně jištěny.

V místě elektrického sporáku desky je navržen vývod s volným kabelem CYKY-J 5x2,5 v délce 1,5 m. Přesné dispoziční a výškové umístění zásuvek v kuchyni bude nutno upravit podle instalačního plánu dodavatele kuchyňské linky. V koupelnách je navržena zásuvka v prostoru u umyvadel – musí být umístěna v souladu s normou. Nad umyvadlem je navržen nástěnný vývod, na který bude napojeno svítidlo. Pro celkové osvětlení koupelny budou sloužit stropní svítidla. Elektroinstalace v koupelnách a umývacích prostorech bude provedena dle ČSN 33 2000-7-701 ed.2.

Napojení ventilátorů:

Odsávací ventilátory na WC budou napojeny na relé se zpožděným časovým odpadem, které bude umístěno pod přístroji ovládacích spínačů. Ventilátory budou napojeny z nejbližšího světelného okruhu a budou napojeny na vypínač osvětlení. Po vypnutí vypínačem bude ventilátor v chodu ještě po dobu 5 minut. Ventilátory v koupelnách budou napojeny na světelný okruh a budou ovládány pomocí spínače.

Rozvody společné potřeby:

Rozvody společné potřeby budou vedeny z rozvaděče RB SP. Budou provedeny kabely CYKY-J 3x1,5; CYKY-J x1,5; CYKY-J 3x2,5; CYKY-J 5x2,5; CYKY-J 5x10; CYKY-J 5x4 případně CYKY-O 3x1,5; CYKY-O 4x1,5 na propojení spínačů. Vodiče budou uloženy v instalačních lištách v IPP, ve zbytku budovy budou vedeny pod omítkou. Uložení bude provedeno v instalačních zónách dle ČSN 33 2130 ed.3.

Světelná a zásuvková instalace:

Zásady osazení instalací jsou shodné s instalacemi v bytových jednotkách. Osvětlení společných prostor bude řešeno LED svítidly. Kromě osvětlení v kočárkárně budou veškerá osvětlení společných prostor spínána pomocí pohybových čidel.

FVE:

Na střeše objektu budou umístěny fotovoltaická panely. Konkrétní parametry a počet kusů bude řešit prováděcí projektová dokumentace. V technické místnosti bude umístěno bateriové úložiště. Rozvaděč FVE bude umístěn vedle rozvaděče pro společnou potřebu RB SP. Rozvaděč bude jištěn jističem char. B o jmenovitém proudu 60 A.

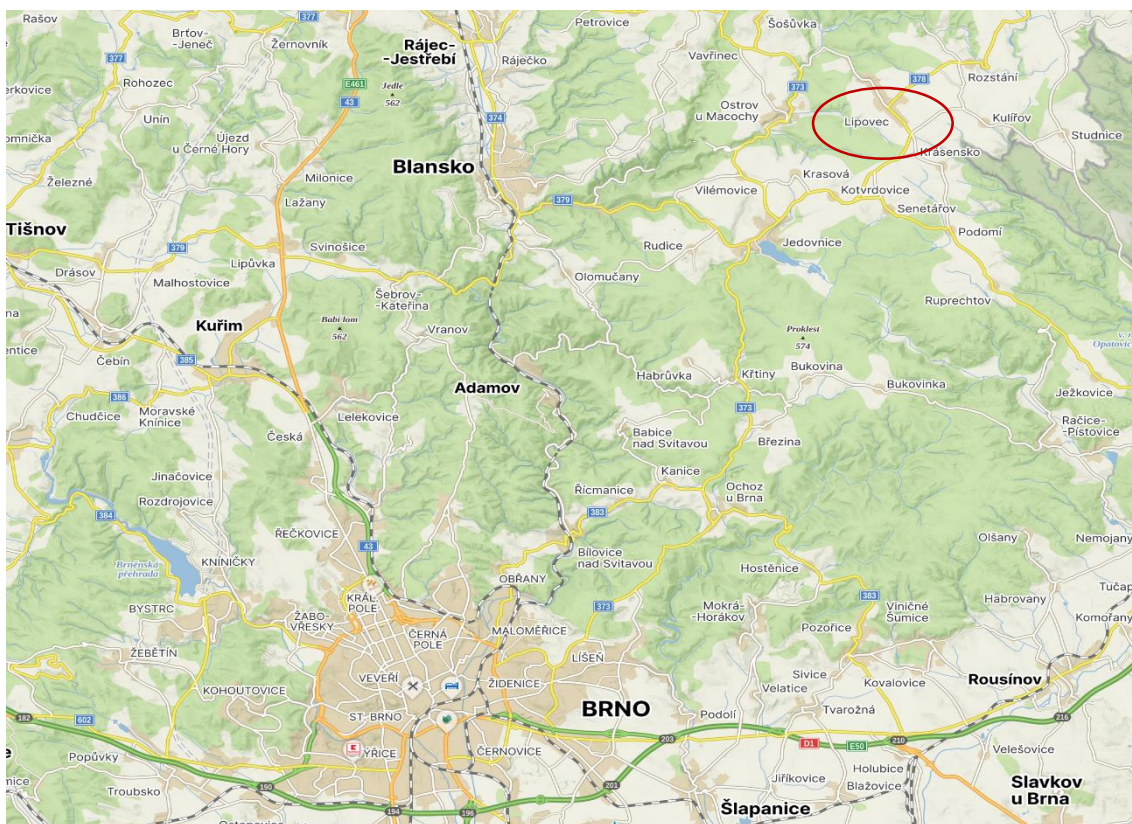
Ochrana před bleskem:

Objekt bude opatřen hromosvodem. Jeho návrh a provedení bude provedeno dle platných norem ČSN EN 62305. V blízkosti rozvaděče RB SP bude umístěno MET HL, které bude propojeno se zemnicím vodičem.

C. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

C.1 Úvod

Experimentální část je zaměřena na měření výkonu FVE panelů v závislosti na intenzitě slunečního záření. Měření probíhalo 22. června 2023 mezi 9:00 a 13:00. Bylo slunečné počasí a teploty dosahovala 29,5°C. Místem měření byl rodinný dům v obci Lipovec. Lipovec se nachází v Jihomoravském kraji, 25 km severovýchodně od Brna, jeho nadmořská výška je cca 600 m.n.m.



Obrázek č. 36: Mapa (Zdroj: [24])

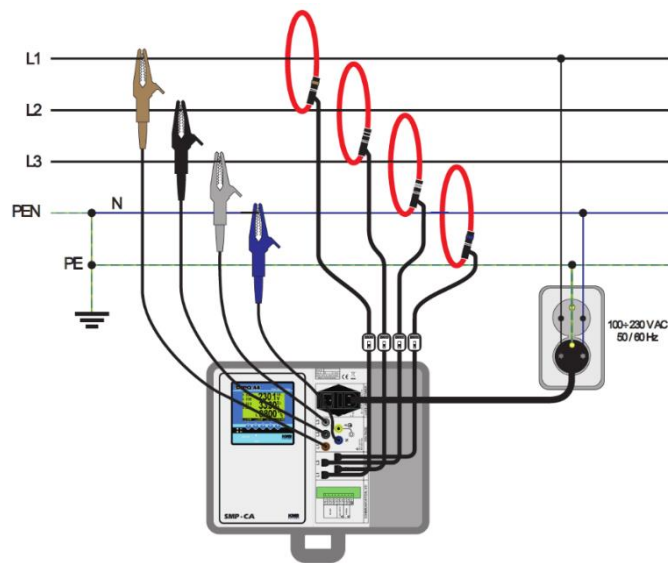
Fotovoltaická elektrárna je tvořena z 12 kusů panelů München Energieprodukte 450wp MSMD450M6-72 450, přičemž jeden panel má, dle výrobce, výkon 450 W. Celkový výkon elektrárny tedy činí 5,4 kW. Rozměr jednoho panelu je 2,095 m x 1,039 m. Maximální účinnost se udává 20,7%. [17]

Měřené panely jsou umístěny na střeše RD. Panely jsou napojeny do dvou stringů – řetězců. První část je umístěna na jižní straně střechy se sklonem 20° a druhá část je umístěna na západní střeše se sklonem 45°.

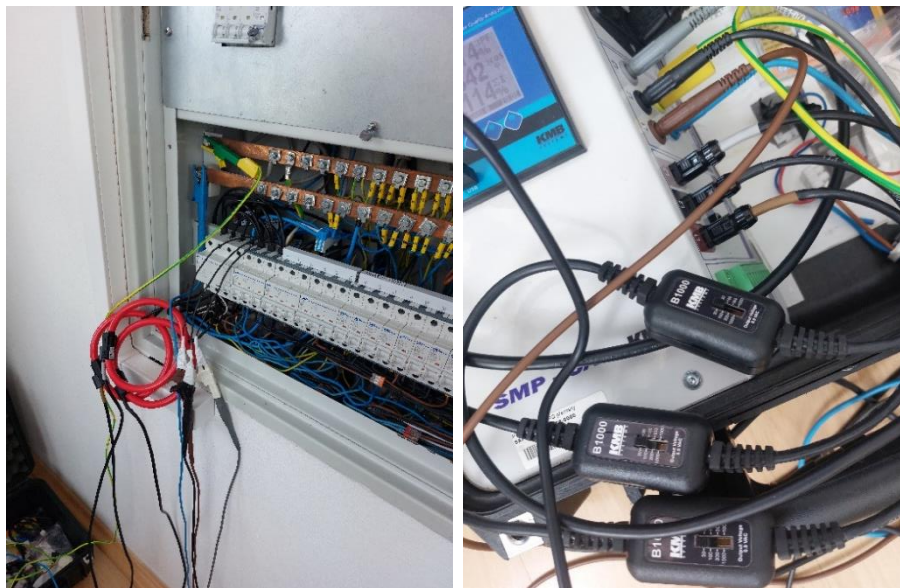
C.2 Měřicí přístroje

C.2.1 KMS systems SMP-CA

Měření výkonu FVE panelů bylo provedeno pomocí přenosného analyzátoru v kufru od výrobce KMS systems, typ SMP-CA. Je to programovatelná registrační měřicí souprava pro měření v trojfázových distribučních sítích nízkého napětí. Základem soupravy je měřicí přístroj SMPQ44-FT/4. Jedná se o třídu S pro měření výkonu dle mezinárodní normy IEC 61000-4-30, ed.2 [14]



Obrázek č. 38: Schéma zapojení SMP-CA (Zdroj: [14])



Obrázek č. 37: Fotografie z průběhu měření (Zdroj: [26])

Technické specifikace:

Pomocné napětí	$85 \div 275 V_{AC} / 80 \div 350 V_{DC}$
Příkon	7 VA / 3 W
Kategorie přepětí	CAT III / 300 V
Měřicí rozsah - napětí	$3 \div 800 V_{AC} / 5 \div 1380 V_{AC}$ (sdružené/fázové)
Vstupní impedance	2,7 MW (Li ↔ N)
Trvalé přetížení	800 V _{RMS}
Krátkodobé přetížení	1200 V _{RMS} po 1min
Měřicí rozsah - proud	až 3150 A, záleží na nastaveném rozsahu a typu použité proudové sondy

Přesnost:

Měřená veličina	odchylka měření
Napětí	0,10 %
Proud	1,00 %
Činný výkon	1,00 %
Jalový výkon	2,00 %
PF	0,02
cos φ	0,02
Frekvence	0,20%
Činná energie	2,00%
Jalová energie	2,00%

[14]

C.2.2 Voltcraft PL-110 SM

Intenzita slunečního záření byla měřena pomocí přístroje Voltcraft PL-110SM. Je to přístroj, který se velmi často používá právě ke kontrole účinnosti FVE panelů. Intenzita slunečního záření je měřena ve W/m^2 . Přístroj musí být umístěn tak, aby na něj dopadalo stejné sluneční záření jako na FVE panely. [15]



Obrázek č. 39: Fotografie z průběhu měření (Zdroj: [26])

Technické specifikace:

Místa	2000 Counts
Rozlišení	0,1 W/m ²
Displej	LCD
Rozsah měření	0 - 1999 W/m ²
Provozní napětí	3x baterie AAA
Rozměry (d x š x v)	155 x 62 x 21 mm
Hmotnost	260 g

Přesnost:

Odchylka $\pm 10 \text{ W/m}^2$ nebo $\pm 5 \%$

Možnosti měření:

Měření min./max. hodnoty

Přepínatelné jednotky měření W/m² nebo BTU (ft² x h)

Data Hold

[15]



Obrázek č. 40: Voltcraft PL-110SM (Zdroj: [15])

C.2.3 Datalogger COMET S3120E

Datalogger slouží k měření a záznamu teploty a vlhkosti. Data byla zaznamenávána po celou dobu měření a následně z nich byla stanovena průměrná hodnota.

Technické specifikace:

Napájení	lithiová baterie 3,6 V; rozměr AA
Celková kapacita paměti	32000 hodnot
Obnovení displeje	každých 10 s
Měřicí rozsah - teplota	-30 až +70 °C
Přesnost	±0,6°C (-30 do +30°C); ±0,8°C (+30 do +70°C)
Rozlišení	0,1 °C
Měřicí rozsah - vlhkost	0 až 100 % RV
Přesnost	±3 % RV od 5 do 95 % při 23 °C
Rozlišení	0,1% RV

[16]



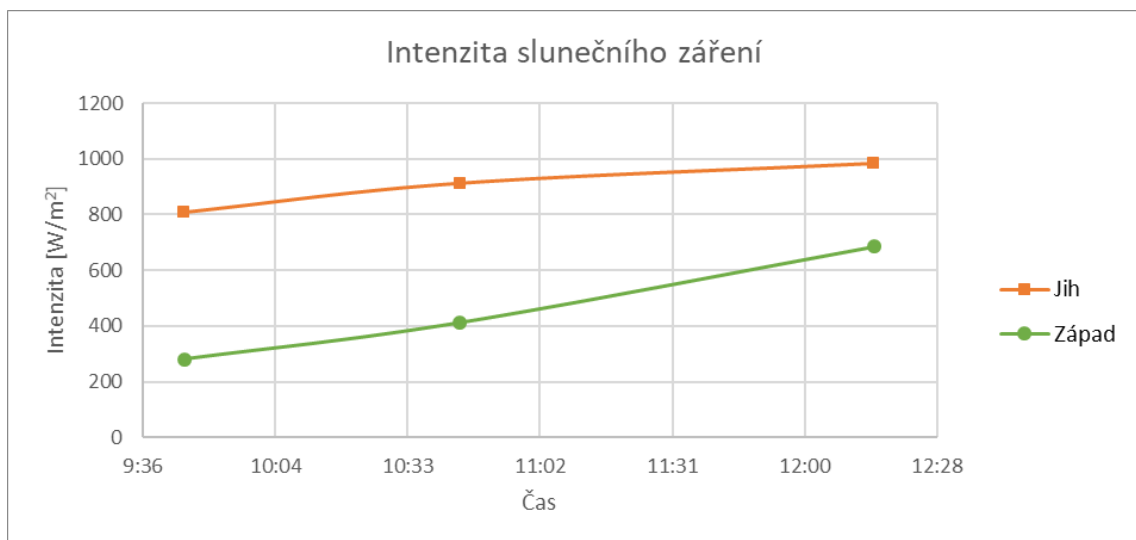
Obrázek č. 41: Datalogger COMET S3120E (Zdroj: [16])

C.3 Intenzita slunečního záření

Intenzitu slunečního záření jsme měřili v několika časových intervalech. Měření bylo nutné provést pro obě střechy zvlášť.

Čas měření	Intenzita záření [W/m^2]	
	Jih	Západ
9:45	806,5	280,3
10:45	911,8	412,3
12:15	983,1	685,8

V tabulce jsou uvedeny naměřené průměrné intenzity slunečního záření. U naměřených hodnot se může vyskytovat odchylka od 14 do 50 W/m^2 .



Z grafu můžeme vidět, že největší intenzita slunečního záření je na jižní straně. Čím více se blíží čas k poledni a slunce dosahuje své maximální výšky nad obzorem, můžeme vidět, že roste intenzita slunečního záření na západní straně.

C.4 Solární výkon

Solární výkon je dán intenzitou slunečního záření dopadající na určitou plochu.

$$P_s = I_s \cdot S$$

kde P_s – je solární výkon (W)

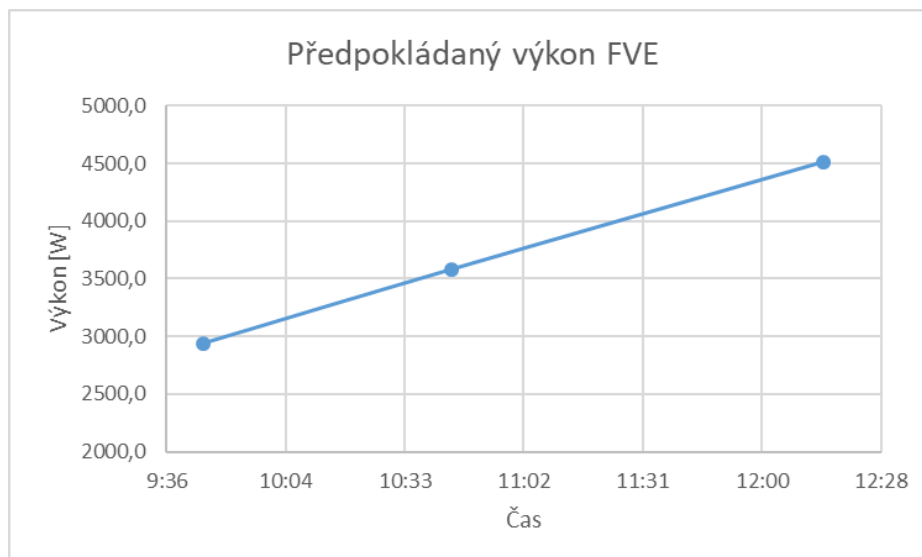
I_s – je intenzita záření (W/m^2)

S – plocha FVE panelu (m^2)

Rozměry FVE panelu jsou 2,095 x 1,039 m. Na jedné střeše se nachází 6 panelů, jejich plocha tedy činí 13,1 m^2 .

Čas měření	Solární výkon [W]			Účinnost FVE [%]	Výkon FVE [W]
	Jih	Západ	Celkem		
9:45	10533,1	3660,6	14193,7	20,7	2938,1
10:45	11907,7	5384,1	17291,7		3579,4
12:15	12840,1	8956,2	21796,3		4511,8

V tabulce jsou uvedeny solární výkony pro obě střechy a následně jejich celkový výkon. Výrobce fotovoltaických panelů udává jejich účinnost 20,7%. Výkon FVE je vypočítán na základě intenzity slunečního záření, respektive solárního výkonu a účinnosti FVE panelů.



V grafu vidíme předpokládaný výkon fotovoltaická elektrárny. Předpokládaný výkon následně porovnáme s naměřenými hodnotami.

C.5 Elektrický proud a napětí

Při měření byl kromě výkonu měřen také elektrický proud a napětí. Mezi výkonem, el. proudem a napětím platí vztah:

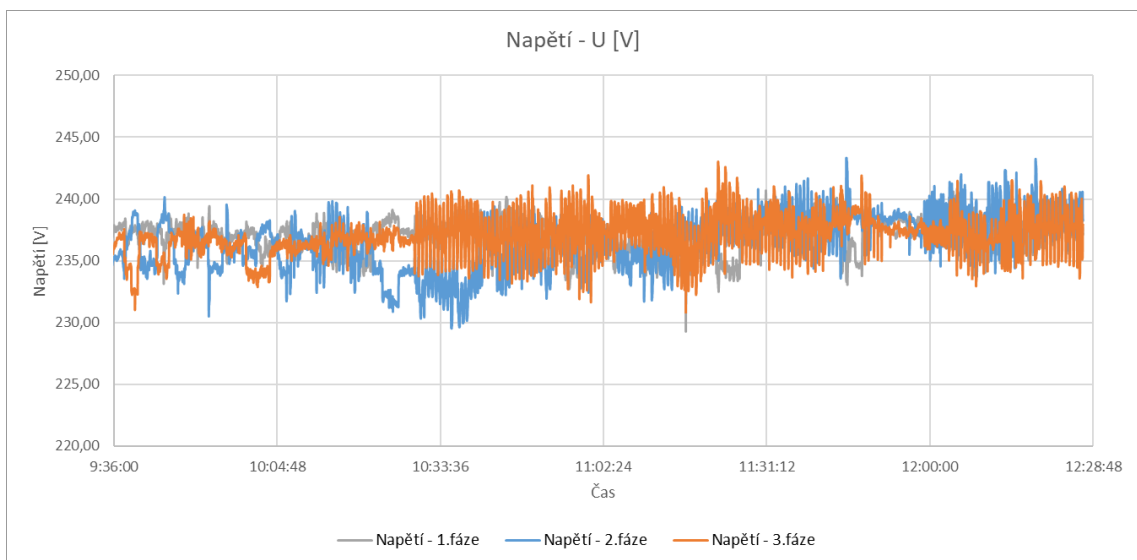
$$P = U \cdot I$$

kde P – je výkon (W)

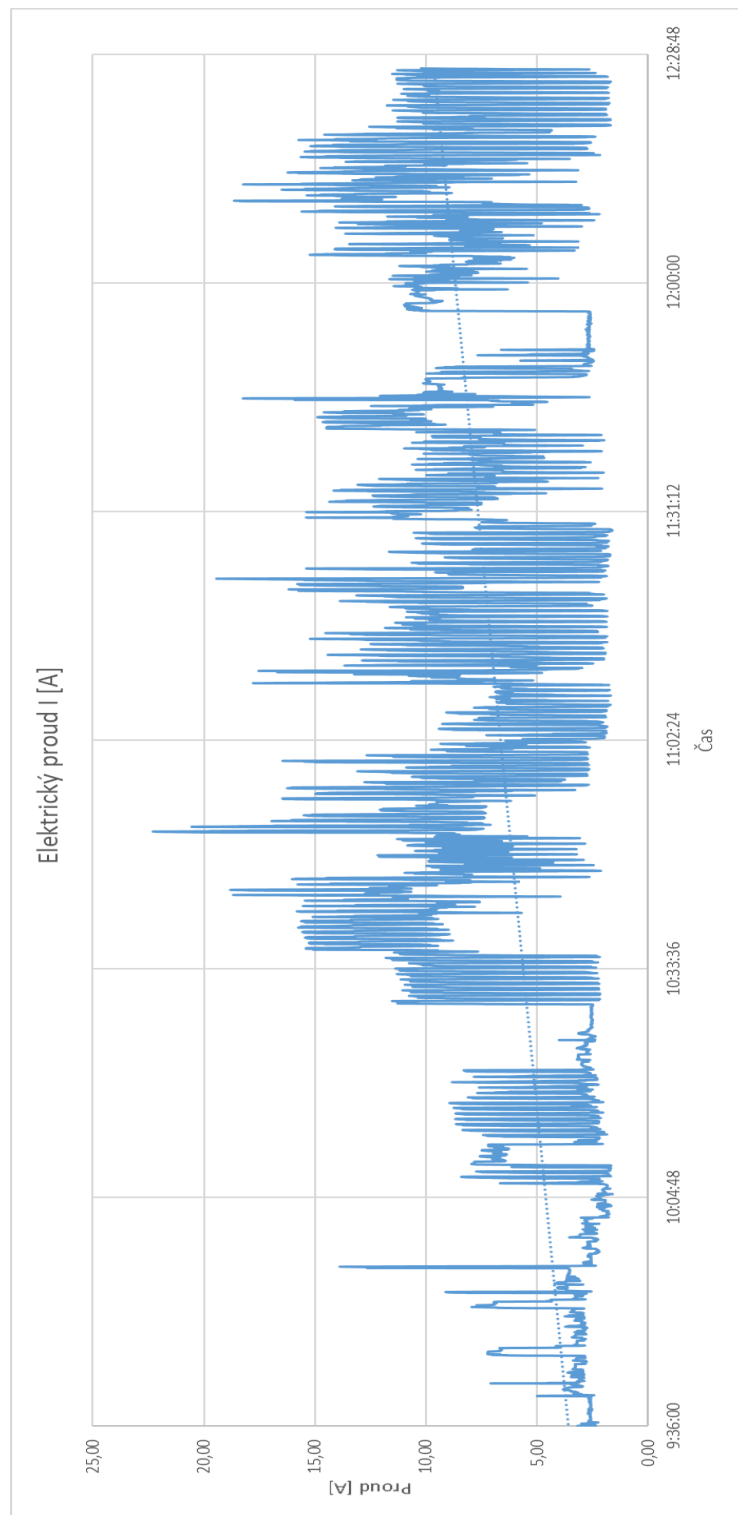
U – je napětí elektrického proudu (V)

I – je intenzita elektrického proudu (A)

Ze vzorce tedy vyplývá, že výkon je přímo úměrný elektrickému proudu při konstantním napětí.



V grafu můžeme vidět, že hodnoty napětí na jednotlivých fázích se pohybují mezi hodnotami 235 a 240 V. Tyto hodnoty napětí můžeme považovat za konstantní. Napětí jednofázových okruhů by mělo být v rozmezí 210 až 250 V. Naměřené hodnoty tento požadavek splňují.



V grafu je znázorněna křivka průběhu elektrického proudu. Jedná se o součet proudů na všech třech fázích. Jelikož napětí máme konstantní, tak by výkon, který budeme zkoumat dále, měl být přímo úměrný tomuto elektrickému proudu.

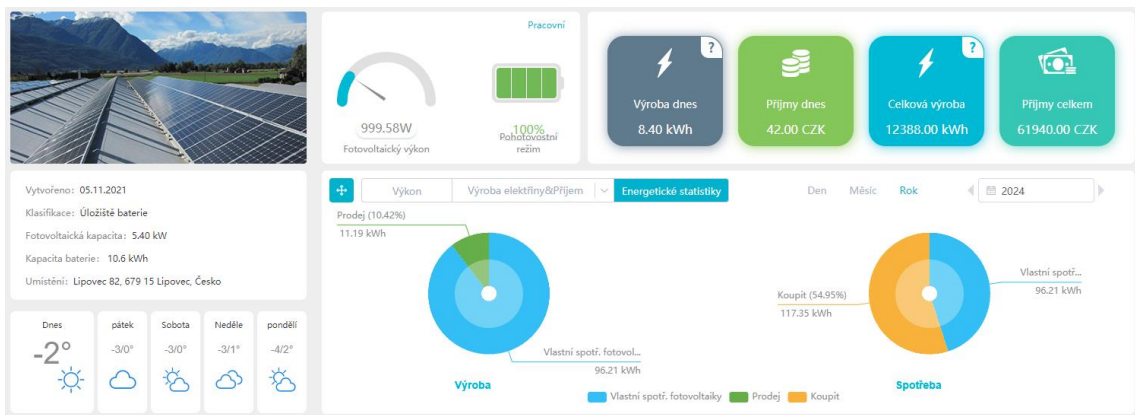
C.6 Výkon fotovoltaických panelů

C.6.1 Výkon dle měření v domácnosti

Výkon fotovoltaická elektrárny v domácnosti je měřen pomocí aplikace SEMS PORTAL. Aplikace slouží primárně k tomu, aby obyvatelé rodinného domu měli přehled o produkci a spotřebě elektrické energie. V aplikaci je možné vidět aktuální výkon fotovoltaické elektrárny, dále pak výkon za různá období. Je možné si zde zobrazit statistiky o využití, nákupu a prodeji elektřiny.

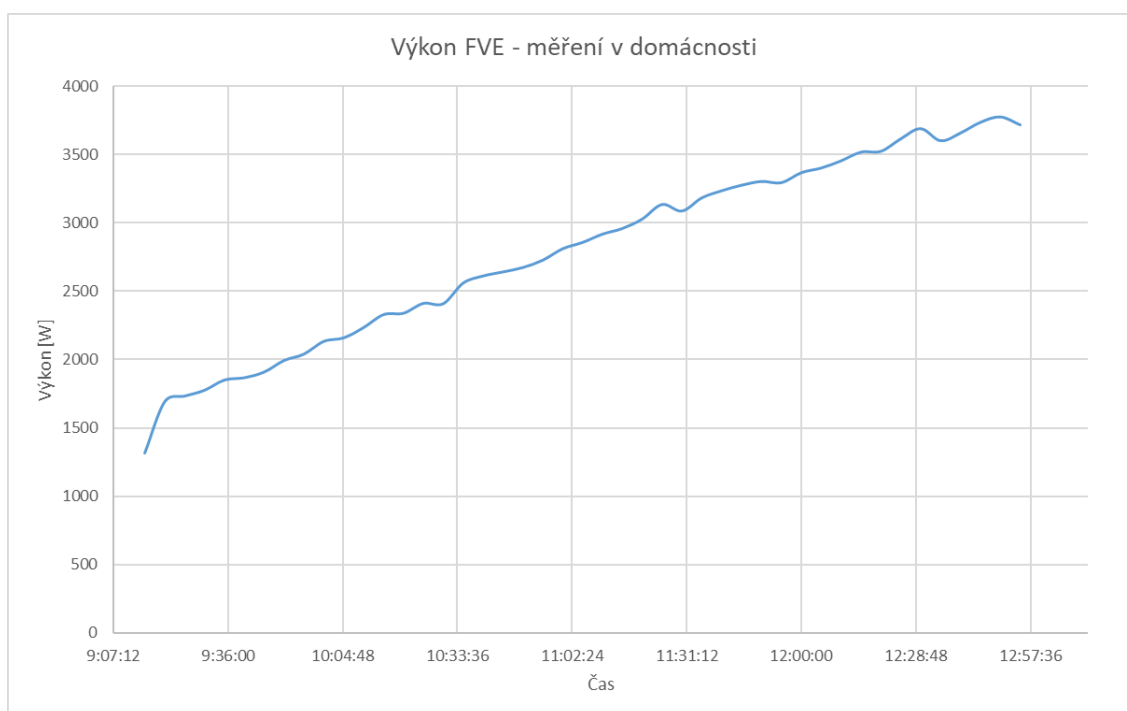


Obrázek č. 43: Aplikace SEMS PORTAL (Zdroj: [17])



Obrázek č. 42: Aplikace SEMS PORTAL (Zdroj: [17])

Údaje v aplikaci SEMS PORTAL jsou zaznamenávány po pěti minutách.



V grafu vidíme křivku výkonu FVE. Výkon elektrárny postupně roste – roste úměrně s rostoucí intenzitou oslunění.

Čas měření	Výkon [W]
9:45	1929,9
10:45	2642,6
12:15	3497,8

V tabulce jsou hodnoty výkonu FVE panelů dle domácího měření pro časy, kdy byla měřena intenzita oslunění.

C.6.2 Výkon dle experimentálního měření

Pomocí naší měřicí soupravy jsme měřili činný, jalový a zdánlivý výkon elektrárny. Data byla zaznamenávána po 1 sekundě. Oproti předchozímu měření je zde výkon udáván v kW.

C.6.2.1 Zdánlivý výkon

Zdánlivý výkon se skládá ze dvou složek, z jalového a činného výkonu. Je to teoretický nejvyšší možný výkon bez ztrát. Zdánlivý výkon značíme písmenem S.

C.6.2.2 Jalový výkon

Jalový výkon je složka výkonu, kterou nelze využít. Pouze se přenáší mezi zdrojem a spotřebičem. Obecně je snaha, aby byl jalový výkon, co nejmenší. Jalový výkon značíme písmenem Q.

C.6.2.3 Činný výkon

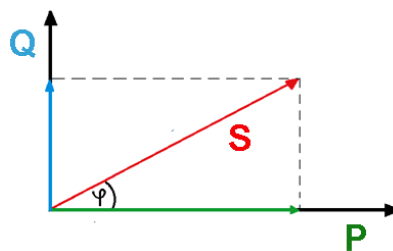
Činný výkon je skutečný výkon, který se přemění v koncovém spotřebiči na užitečnou práci. Činný výkon značíme písmenem P a můžeme jej definovat podle vzorce:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

kde U – je napětí elektrického proudu (V)

I – je intenzita elektrického proudu (A)

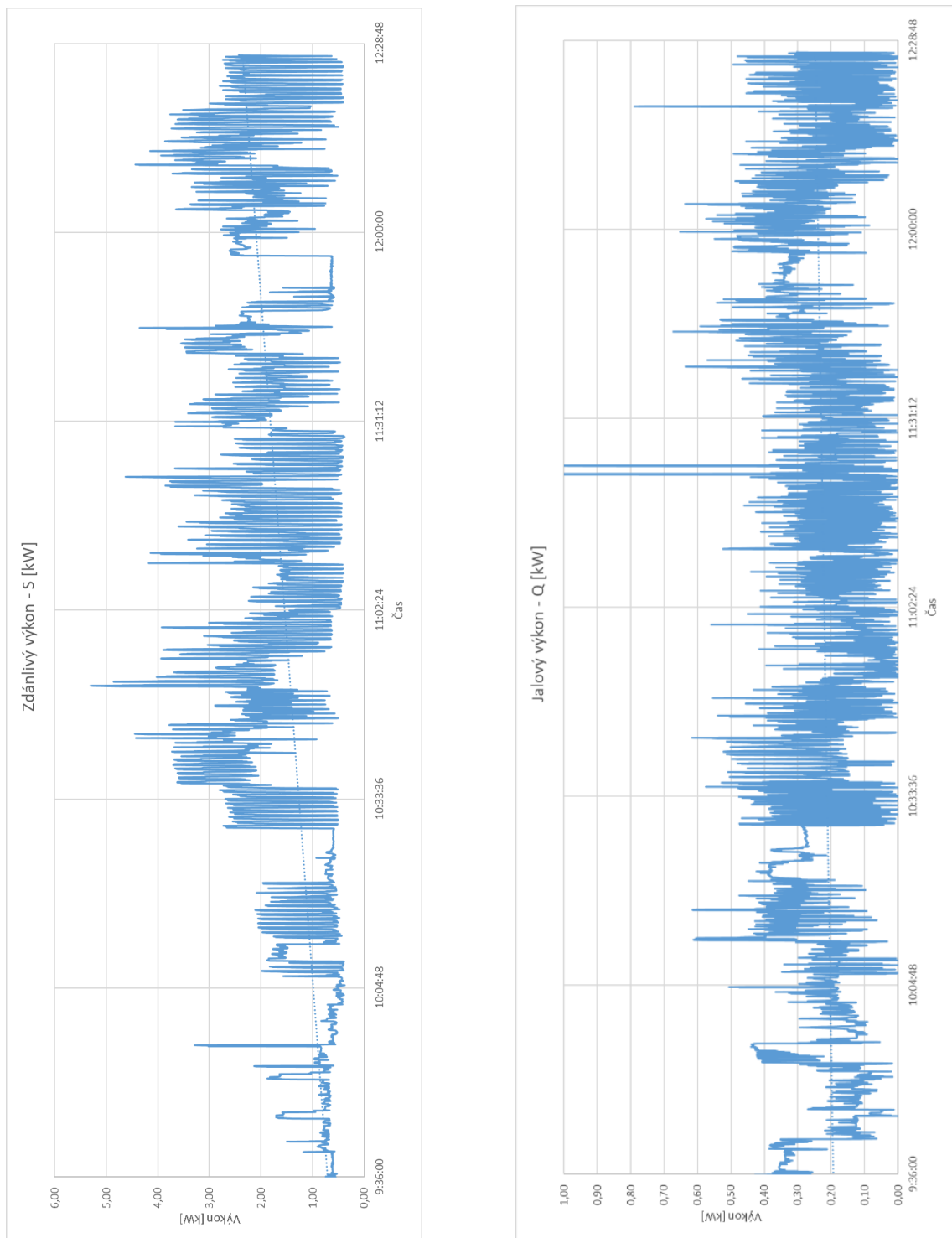
$\cos \varphi$ – je účinník – hodnoty se pohybují od 0 do 1 (-)



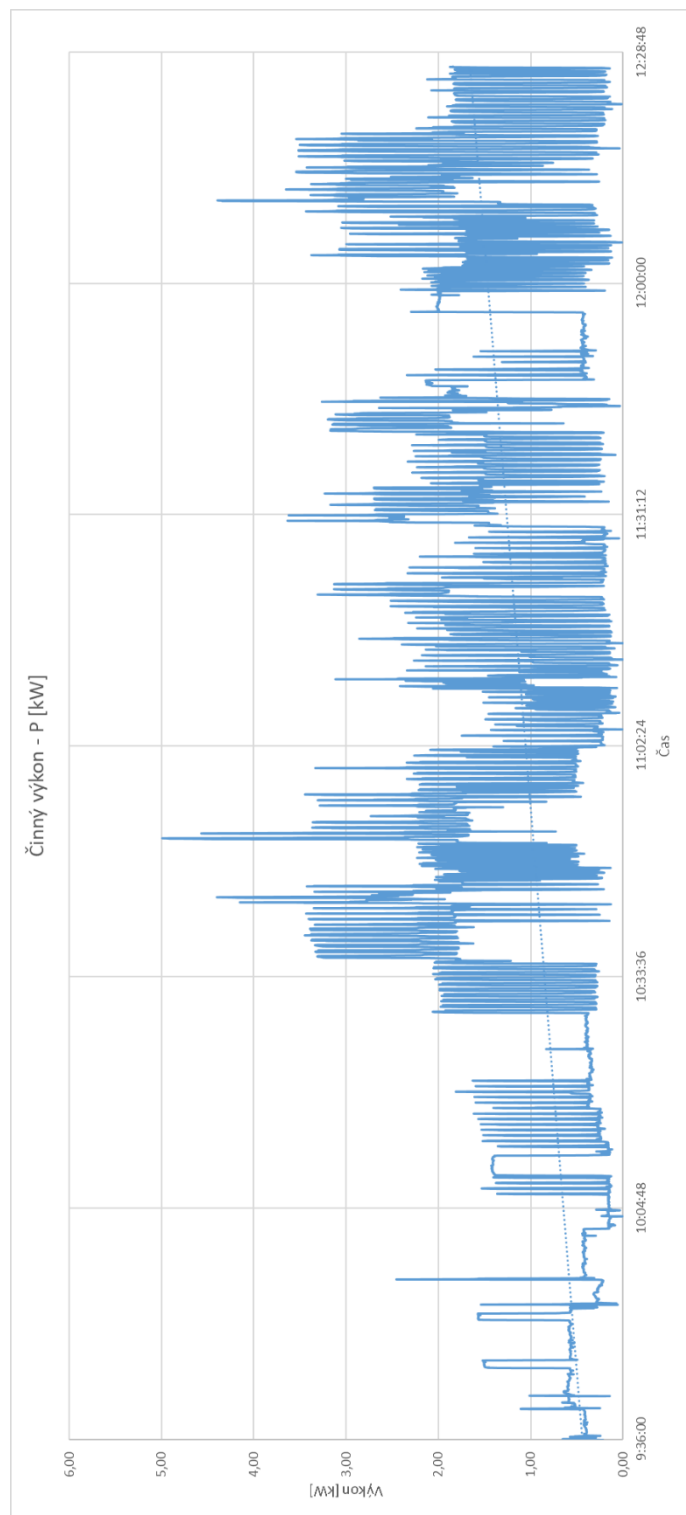
Obrázek č. 44: Rozdělení výkonu (Zdroj: [25])

Při vytváření magnetického pole dochází ke zpoždění elektrického proudu za napětím a vzniká tedy fázový posun φ . Účinník můžeme definovat jako cosinus fázového posunu φ . Čím více se účinník blíží k jedničce, tím více se činný výkon podílí na celkovém zdánlivém výkonu a to vede k efektivnějšímu využití energie.

C.6.4 Grafické vyhodnocení



V levém grafu vidíme zdánlivý výkon FVE. V pravém grafu je uveden jalový výkon. Rozdíl těchto grafů (S\Q) získáme činný výkon.



V grafu vidíme činný – reálný výkon FVE. Jelikož je graf tvořen z velkého množství dat, zaznamenaných každou 1 sekundu, není křivka tak krásně vyhlazená jako v domácím měření, kde jsou hodnoty udávány pro 5 minut. Na proložené přímce můžeme vidět, že výkon elektrárny plynule roste. Výsledky činného výkonu použije pro porovnání.

Čas měření	Výkon [kW]	Výkon [W]
9:45	1,50	1500,0
10:45	2,63	2630,0
12:15	3,45	3450,0

Aby bylo následné porovnání dat přehlednější, tak jsou v tabulce uvedeny průměrné hodnoty pro čas, kdy byla měřena intenzita slunečního záření.

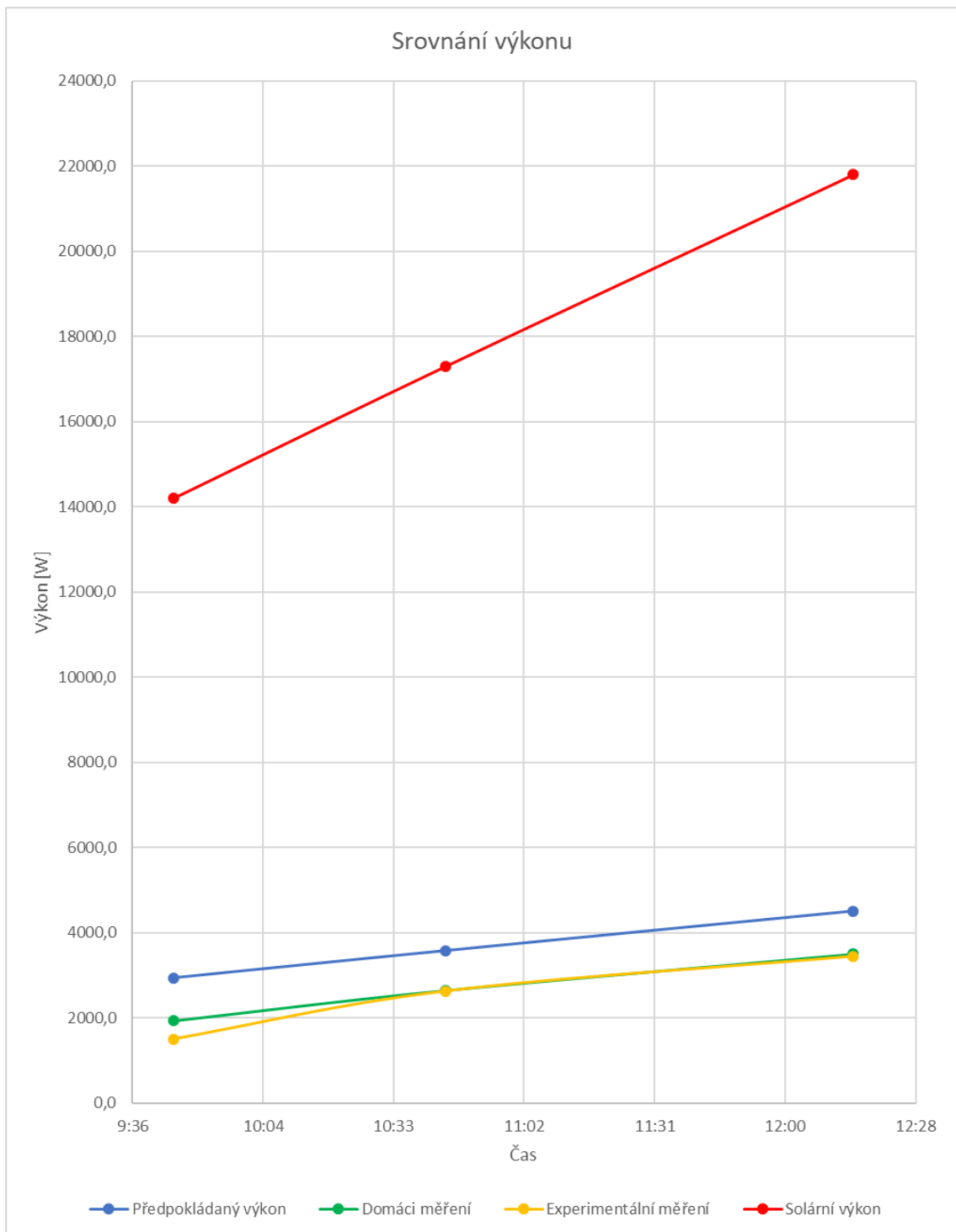
C.7 Zhodnocení výkonu FVE

Ke srovnání výkonu a určení účinnosti FVE panelů použijeme všechna, dosud zmíněná, naměřená data.

Čas měření	Intenzita záření [W/m ²]		Solární výkon [W]		
	Jih	Západ	Jih	Západ	Celkem
9:45	806,5	280,3	10533,1	3660,6	14193,7
10:45	911,8	412,3	11907,7	5384,1	17291,7
12:15	983,1	685,8	12840,1	8956,2	21796,3

Čas měření	Výkon FVE [W]			Účinnost [%]		
	Předpoklad	Domácí měření	Experiment. měření	Výrobce	Domácí	Experiment.
9:45	2938,1	1929,9	1500,0	20,7	13,6	10,6
10:45	3579,4	2642,6	2630,0		15,3	15,2
12:15	4511,8	3497,8	3450,0		16,0	15,8

Tabulky obsahují hodnoty solárního výkonu, dále pak hodnoty předpokládaného výkonu a naměřených výkonů. Naměřené hodnoty – domácího a experimentálního měření se své podstatě shodují a je mezi nimi jen malá odchylka v rozmezí max. 3%. Výrobce udává maximální účinnost panelů 20,7 %. Při měření jsme dosáhli nejvyšší účinnosti 15,8 %, respektive 16,0 % při domácím měření. Rozdíl mezi předpokládanými a naměřenými hodnotami výkonu můžeme zhodnotit jako vysoký, pohybuje se mezi 25 až 50 %.



V grafu můžeme vidět jednotlivé křivky výkonu. Z grafu vyplývá, že rozdíl mezi měřeními je zanedbatelný. Větší rozdíl je mezi předpokládaným výkonem a výkonem naměřeným. Největší rozdíl ovšem je mezi solárním výkonem a výkonem, který z něj dokážeme získat.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo navržení elektroinstalace pro bytový dům, včetně fotovoltaického systému. Práce byla rozdělena do tří částí. V první – teoretické části byly rozebrány přípojovací podmínky a následně na ně navázala projektová část, kde byly tyto podmínky použity. V druhé – projektové části byla vybrána optimální varianta řešení, na kterou byla následně vypracována projektová dokumentace pro stavební povolení. Veškeré návrhy byly zpracovány dle vlastního úsudku v souladu s normami ČSN a zákony a vyhláškami České republiky. V třetí – experimentální části byl měřen výkon fotovoltaická elektrárny a intenzita slunečního osvětlení. Naměřené hodnoty byly zpracovány a byla vyhodnocena účinnost FVE.

NORMY, ZÁKONY, VYHLÁŠKY

ČSN 33 1310 ed. 2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-5-559 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-559: Výběr a stavba elektrických zařízení - Svítidla a světelná instalace

ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2000-7-714 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-714: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Venkovní světelné instalace

TNI 33 2000-4-41 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Komentář k ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

TNI 33 2000-7-701 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou - Komentář k ČSN 33 2000-7-701 ed. 2

ČSN 33 2130 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

TNI 33 2130 Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrické rozvody v bytových objektech, i s byty určenými pro osoby se zdravotním postižením, elektroinstalace v kuchyních a příprava pro zavedení vysokorychlostního internetu - Komentář k ČSN 33 2130 ed. 3:2014

ČSN 33 2180 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN EN IEC 63052 Ochranná zařízení proti přechodnému přepětí (POP) pro domácnost a podobné použití

ČSN EN 61439-3 Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)

ČSN EN 60670-24 Krabice a úplné kryty pro elektrická příslušenství pro domovní a podobné pevné elektrické instalace - Část 24: Zvláštní požadavky na úplné kryty pro umístění ochranných zařízení a jiných elektrických zařízení rozptylujících výkon

ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování

ČSN 73 4301 Obytné budovy

ČSN EN 62305-1 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy

ČSN EN 62305-2 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika

ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života

ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

ČSN EN IEC 62858 ed. 2 Měření četnosti blesků založené na systémech jejich lokalizace (LLS) - Obecné principy

ČSN 35 7606 Systémy ochrany před bleskem - Značky

zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů

zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

vyhláška č. 114/2023 Sb., o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW

vyhláška č. 166/2022 Sb., o vykazování energie z podporovaných zdrojů

vyhláška č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě, ve znění pozdějších předpisů

vyhláška č. 408/2015 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou, ve znění pozdějších předpisů

zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů

nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřicích souprav u zákazníků a malých výroben připojených k elektrické síti nízkého napětí.* EG.D., 2024.
- [2] *EG.D - sdílení elektřiny.* Online. EG.D. 2024. Dostupné z: <https://www.egd.cz/sdileni-elektriny>. [cit. 2024-01-04].
- [3] *TZB - INFO; Jak zjistím, ke které distribuční soustavě elektřiny patřím, a mohu si zvolit jinou?* Online. TZB - INFO. 2023. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energie/211-jak-zjistim-ke-ktere-distribucni-soustave-elektriny-patrim-a-mohu-si-zvolit-jinou>. [cit. 2024-01-04].
- [4] *TZB - INFO; Využití obnovitelné energie z fotovoltaického zdroje v rodinných domech.* Online. TZB - INFO. Dostupné z: <https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/19060-vyuziti-obnovitelne-energie-z-fotovoltaickeho-zdroje-v-rodinnych-domech>. [cit. 2024-01-04].
- [5] ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A ZKUŠEBNICTVÍ. ČSN 33 2130 ed.3, *Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody*. 3. Praha, 2014.
- [6] *Vnější a vnitřní ochrana před bleskem*. 3. vydání. Pardubice: IN-EL, spol. s r. o., 2020. ISBN 978-80-87942-66-6.
- [7] BERKA, Štěpán. *Elektrotechnická schémata a zapojení*. 2. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2008. ISBN 978-80-7300-239-8.
- [8] *ABB - Přístroj spínací pro snímače pohybu.* Online. 2024. Dostupné z: <https://nizke-napeti.cz.abb.com/pristroj-spinaci-2x-rele-3-a-16576/pristroj-spinaci-pro-snimace-pohybu-3299u-a00007>. [cit. 2024-01-10].
- [9] *ELKO EP - Super-multifunkční relé SMR-T.* Online. 2024. Dostupné z: <https://www.elkoep.cz/casove-rele-multifunkcni---smr-t>. [cit. 2024-01-10].
- [10] *Dimenzování a jištění elektrických zařízení – tabulky a příklady*. 5. vydání. IN-EL, 2019. ISBN 978-80-87942-49-9.

- [11] *Značky, barevné a alfanumerické značení v elektrotechnice*. 2.vydání. Pardubice: IN-EL, spol. s r. o., 2022. ISBN 978-80-87942-92-5.
- [12] FORMÁNEK, Marian a DOLEŽALOVÁ, Jana. *BT53 - Elektrotechnická zařízení budov*. 2014. Studijní opory pro studijní programy s prezenční formou studia. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2014. ISBN 978-80-214-4974-9.
- [13] *Proudové chrániče a obloukové ochrany*. Pardubice: IN-EL, spol. s r. o., 2022. ISBN 978-80-87942-94-9.
- [14] *Katalog produktů KMB systems 2013*. PDF. 2013.
- [15] *VOLTCRAFT - návod k obsluze PL-110SM*. PDF. 2011.
- [16] *COMET - PROKUDKTOVÝ LIST S3120E*. PDF. 2023.
- [17] *SEMS PORTAL*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.semsportal.com/home/login>. [cit. 2024-01-11].
- [18] *SCHLIEGER - Fotovoltaické elektrárny s fotovoltaickým panelem*. PDF. 2023.
- [19] *SCHLIEGER - Hybridní asymetrický střídač*. PDF. 2023.
- [20] *SCHLIEGER - Modulární baterie*. PDF. 2023.
- [21] *Elektroměrové rozvodnice NER*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.elrozinvest.cz/elektromerove-rozvodnice-ner/>. [cit. 2024-01-11].
- [22] *IELEKTRA - rozvodnice zapuštěná*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.ielektra.cz/z151297-u51-rozvodnice-zapustena-60m-s-dvermi>. [cit. 2024-01-11].
- [23] *IELEKTRA - rozvodnice nástěnná*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.ielektra.cz/z150051-rozvodnice-nastenna-ip65-24m-mistral65-vc-n-pe-plna-dvirka>. [cit. 2024-01-11].
- [24] *Mapy.cz*. Online. 2024. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.5964282&y=49.2696611&z=12>. [cit. 2024-01-12].
- [25] *Encyklopediapoznania - Jalový výkon, zdanlivý výkon*. Online. 2024. Dostupné z: <https://encyklopediapoznania.sk/clanok/8409/jalovy-a-zdanlivy-vykon>. [cit. 2024-01-12].
- [26] Vlastní zpracování – autor Bc. Jiří Votoček

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Mapa provozovatelů distribučních sítí (Zdroj: [3]).....	14
Obrázek č. 2: Schéma umístění vypínacích prvků (Zdroj: [1])	16
Obrázek č. 3: Schéma zapojení elektroměrů v bytovém domě (Zdroj: [1])	17
Obrázek č. 4: Přípojková skříň ve zdi (Zdroj: [1])	18
Obrázek č. 5: Schéma zapojení vypínače instalace (Zdroj: [1])	22
Obrázek č. 6: Schéma zapojení měření s přímým třífázovým elektroměrem, s regulací činného výkonu FVE relé boxem (Zdroj: [1])	25
Obrázek č. 7: Zapojení instalace s vůdčím OM a přidruženými OM (Zdroj: [1]).....	27
Obrázek č. 8: Graf porovnání spotřeby domácnosti a výroby FVE (Zdroj: [4])	29
Obrázek č. 9: FVE panel (Zdroj: [18])	30
Obrázek č. 10: Střídač AC/DC (Zdroj: [19])	31
Obrázek č. 11: Bateriové úložiště (Zdroj: [20]).....	31
Obrázek č. 12: Tabulka dimenzí kabelů a jističů (Zdroj: [5])	33
Obrázek č. 13: Tabulka stupňů elektrizace bytů (Zdroj: [5])	33
Obrázek č. 14: Tabulka vodičů - vedení k elektroměru (Zdroj: [5])	34
Obrázek č. 15: Tabulka průřezů HDV (Zdroj: [5]).....	34
Obrázek č. 16: Ocelový rozvaděč zapuštěný do zdi (Zdroj: [22]).....	38
Obrázek č. 17: Elektroměrový bytový rozvaděč (Zdroj: [21])	39
Obrázek č. 18: Rozvaděč plastový - pro umístění na zeď (Zdroj: [23])	40
Obrázek č. 19: Tabulka tříd LPS (Zdroj: [6])	41
Obrázek č. 20: Poloměr valící se koule (Zdroj: [6])	41
Obrázek č. 21: Princip valící se koule (Zdroj: [6])	42
Obrázek č. 22: Princip ochranného úhlu (Zdroj: [6])	42
Obrázek č. 23: Určení velikosti ochranného úhlu (Zdroj: [6])	43
Obrázek č. 24: Vzdálenosti svodů (Zdroj: [6])	43
Obrázek č. 25: Schéma zapojení spínače č.1 (Zdroj: [7]).....	44
Obrázek č. 26: Schéma zapojení spínače č.3 (Zdroj: [7]).....	45
Obrázek č. 27: Schéma zapojení spínače č.5 (Zdroj: [7]).....	45
Obrázek č. 28: Schéma zapojení spínače č.6 (Zdroj: [7]).....	46
Obrázek č. 29: Schéma zapojení spínače č.7 (Zdroj: [7]).....	46
Obrázek č. 30: Schéma zapojení relé s časovým odpadem (Zdroj: [9]).....	47

Obrázek č. 31: Schéma zapojení pohybového čidla (Zdroj: [8]).....	47
Obrázek č. 32: Konstrukce jističe (Zdroj: [10]).....	48
Obrázek č. 33: Charakteristika jističe (Zdroj: [11]).....	49
Obrázek č. 34: Konstrukce proudového chrániče (Zdroj: [13]).....	50
Obrázek č. 35: Typy proudových chráničů (Zdroj: [13])	51
Obrázek č. 36: Mapa (Zdroj: [24]).....	57
Obrázek č. 37: Fotografie z průběhu měření (Zdroj: [26]).....	58
Obrázek č. 38: Schéma zapojení SMP-CA (Zdroj: [14]).....	58
Obrázek č. 39: Fotografie z průběhu měření (Zdroj: [26]).....	60
Obrázek č. 40: Voltcraft PL-110SM (Zdroj: [15])	61
Obrázek č. 41: Datalogger COMET S3120E (Zdroj: [16])	62
Obrázek č. 42: Aplikace SEMS PORTAL (Zdroj: [17])	67
Obrázek č. 43: Aplikace SEMS PORTAL (Zdroj: [17])	67
Obrázek č. 44: Rozdělení výkonu (Zdroj: [25])	69

SEZNAM VÝKRESŮ

01	ELEKTROINSTALACE – VZOR S VYBAVENÍM	1:50
02	ELEKTROINSTALACE – ZÁSUVKY 1.PP	1:50
03	ELEKTROINSTALACE – ZÁSUVKY 1.NP	1:50
04	ELEKTROINSTALACE – ZÁSUVKY 2.NP	1:50
05	ELEKTROINSTALACE – ZÁSUVKY 3.NP	1:50
06	ELEKTROINSTALACE – ZÁSUVKY 4.NP	1:50
07	ELEKTROINSTALACE – ZÁSUVKY 5.NP	1:50
08	ELEKTROINSTALACE – SVĚTLA 1.PP	1:50
09	ELEKTROINSTALACE – SVĚTLA 1.NP	1:50
10	ELEKTROINSTALACE – SVĚTLA 2.NP	1:50
11	ELEKTROINSTALACE – SVĚTLA 3.NP	1:50
12	ELEKTROINSTALACE – SVĚTLA 4.NP	1:50
13	ELEKTROINSTALACE – SVĚTLA 5.NP	1:50
14	ELEKTROINSTALACE – CELKOVÉ SCHÉMA	1:50
15	ROZVADĚČ HLAVNÍ – RB HL	1:50
16	ROZVADĚČ ELEKTROMĚROVÝ – RE 1.A	1:50
17	ROZVADĚČ BYTOVÝ – RB 1.1	1:50
18	ROZVADĚČ ELEKTROMĚROVÝ – RE SP	1:20
19	ROZVADĚČ SPOLEČNÉ PROSTORY – RB SP	1:50
20	ROZVADĚČ FVE – RB FVE	1:50
21	SCHÉMA ZAPOJENÍ FVE	1:50
22	OCHRANNÝ PROSTOR	1:100
23	HROMOSVOD + UZEMNĚNÍ	1:100

SEZNAM PŘÍLOH

- 01 POŽADAVKY NA UMÍSTĚNÍ, PROVEDENÍ A ZAPOJENÍ MĚŘICÍCH SOUPRAV U ZÁKAZNÍKŮ A MALÝCH VÝROBEN PŘIPOJENÝCH K ELEKTRICKÉ SÍTI NÍZKÉHO NAPĚTÍ – PŘIPOJOVACÍ PODMÍNKY EG.D
- 02 DATASHEET – SCHLIEGER FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY S FOTOVOLTAICKÝM PANELEM
- 03 DATASHEET – SCHLIEGER HYBRIDNÍ ASYMETRICKÝ STRÍDAČ
- 04 DATASHEET – SCHLIEGER MODULÁRNÍ BATERIE



**Požadavky na umístění,
provedení a zapojení
měřících souprav u zákazníků
a malých výroben připojených
k elektrické síti nízkého napětí**

Platnost od
1. 1. 2024

eg·d
ČLEN SKUPINY E.ON

Obsah

1. Úvod	4
2. Závaznost požadavků tohoto dokumentu	5
3. Pojmy, definice, zkratky	6
4. Hlavní domovní vedení	8
5. Příprava hlavního domovního vedení (HDV) pro připojení pověřeným pracovníkem společnosti EG.D	10
6. Umístění elektroměrových rozváděčů	15
7. Provedení elektroměrových rozváděčů	17
8. Vybavení elektroměrových rozváděčů	19
9. Zajištění elektroměrového rozváděče proti neoprávněné manipulaci	20
10. Standardní vybavení a zapojení elektroměrových rozváděčů	22
11. Dimenzování vodičů	27
12. Neměřené odběry	30
13. Krátkodobé odběry	31
14. Přepětové ochrany odběrného zařízení	32
15. Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u malých výroben připojených k el. síti NN	33
16. Dobíjecí stanice	37
17. Sdílení elektriny	38
18. Revizní zpráva a záznam o provedené dílčí kontrole	41
19. Základní typová schémata elektroměrových rozváděčů	42
20. Vypínání elektrické energie – Hlavní vypínač, Central stop, Total stop	55
21. Přehled běžně prováděných činností a závaznost jednotlivých částí přípojovacích podmínek	58

1. Úvod

V souladu s platným zněním zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů v platném znění (energetický zákon, dále jen EZ) vydává EG.D, a.s. jako držitel licence na distribuci a provozovatel distribuční sítě v rámci své působnosti technické požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u odběratelů a malých výroben připojovaných k distribučním sítím nízkého napětí.

Způsob umístění a zapojení měřícího zařízení musí být zákazníkem nebo jeho pověřeným zástupcem projednán s EG.D před započítáním elektroinstalací prací. Elektroinstalaci práce může provádět jen fyzická nebo právnická osoba s elektrotechnickým vzděláním a kvalifikací dle Nařízení vlády č. 194/2022 Sb. v souladu s Nařízením vlády č. 190/2022 Sb. a s vydaným oprávněním o odborné způsobilosti organizací a podnikajících fyzických osob k montážím, údržbě a revizím elektrického zařízení vydaného organizací státního odborného dozoru.

Pokud není tato zásada dodržena a umístění popř. zapojení měřících zařízení je v rozporu s ustanovením těchto technických podmínek a platných ČSN, není povinností EG.D osadit měřící soupravu a zahájit dodávku elektřiny. Připojková skříň pro připojení objektu k distribuční síti je zajištěna distributorem EG.D a je jeho majetkem.

Přístup do připojkové skříně pro připojení (odpojení), kontrolu HDV, manipulaci s pojistkami či výzbrojí kabelové skříně je umožněn **pouze pověřenému pracovníkovi EG.D, nebo pracovníkovi externí organizace, kterému pověření společnost EG.D udělila.**



Získat jednorázové pověření pro vizuální kontrolu v HDS, měření elektrických veličin, vyjmutí a následné vložení pojistky **je možné v rámci povolení při odplombování potvrzením souhlasu s podmínkami.** Náhled na podmínky a žádost o odplombování NN je k dispozici na www.egd.cz pod stránkou **Žádost o odplombování elektroměru | EG.D (egd.cz)** nebo prostřednictvím uvedeného QR kódu.

Vlastní připojkové skříně nejsou povoleny. Jsou povoleny pouze v případě krátkodobých odběrů podle podmínek ve smlouvě o připojení k distribuční soustavě.

Tento dokument je vytvořen v souladu se zákonem č. 458/2000Sb., technickou normou ČSN 332130, Podnikovou normou energetiky PNE 357030 v platném znění. Navazuje na Pravidla provozování distribuční soustavy (PPDS) – Přílohu č. 5: Fakturační měření a Přílohu č. 4: Pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulčních zařízení se sítí PDS. Jejich platné znění najdete na internetových stránkách www.egd.cz.

Všechny normy uvedené v materiálu jsou uvažovány v platném znění a edici.

2. Závaznost požadavků tohoto dokumentu

- 2.1. Pro nově vybudovaná odběrná místa a nové výroby, dle kap. 15.
- 2.2. Pro odběrná místa po ukončení rezervace příkonu s výjimkou společných rozváděčů, kde je platná rezervace příkonu alespoň u jednoho z odběrných míst.
- 2.3. Pro odběrná místa, která jsou součástí připravovaného společenství, dále pro odběrná místa, kde se provádí například změna z přímého na nepřímé měření nebo naopak z nepřímého na přímé nebo při změně sazby spojené s navýšením hodnoty hlavního jističe nebo s navýšením / snížením počtu fází nebo se změnou z jedno tarifní na dvou tarifní sazbu, nebo se změnou z dvou tarifní na dvou tarifní sazbu, kdy dochází k navýšení počtu ovládacích vodičů a při této změně dochází k úpravě elektroměrového rozváděče. Postupuje se v souladu s kap. 6.11 a 6. 12.
- 2.4. Pro rekonstruovaná odběrná místa. Za rekonstrukci se pro tyto účely považuje výměna elektroměrového rozváděče nebo výměna přívodního vedení (hlavního domovního vedení). Postupuje se v souladu s kap. 6. 11.
- 2.5. U nových či rekonstruovaných odběrných míst nebo předávacích míst umístění měřícího zařízení stanoví provozovatel distribuční soustavy – EG.D.

V případě dotazů se obraťte na e-mail sprava.mereni@egd.cz.

3. Pojmy, definice, zkratky

Zkratka	Význam zkratky
PDS	Provozovatel distribuční soustavy (EG.D, a.s.)
PPDS	Pravidla provozování distribučních soustav
ERÚ	Energetický regulační úřad
DS	Distribuční soustava
NN	Nízké napětí
HDO	Hromadné dálkové ovládání
MTP	Měřicí transformátor proudu
ČSN	Česká technická norma
PNE	Podniková norma energetiky
NV	Nariadení vlády
OM	Odběrné místo
TPM	Technické prostředky měření
6Q	Průběhové měření ve všech 6 složkách el. energie
HDV	Hlavní domovní vedení
HDS	Hlavní domovní (pojistková / kabelová) skříň
HOP	Hlavní ochranná přípojnice
ER	Elektroměrový rozváděč je elektrické rozvodné zařízení obsahující konstrukci a přípravky pro montáž měřícího zařízení a souvisejících přístrojů.
OZE	Obnovitelné zdroje energie
RR	Regulační relé
LDS	Lokální distribuční soustava
FVE	Fotovoltaická elektrárna
VTE	Větrná elektrárna
BPE	Bioplynová elektrárna
KOG	Kogenerační elektrárna
TUV	Teplá užitková voda
SPD	Přepětíkové ochranné zařízení (přepětíková ochrana)
Měření	Část elektroměrového rozváděče, která obsahuje přístroje pro měření a řízení spotřeby elektrické energie.
Měřicí souprava	Soubor zařízení (TPM) umožňujících sledování spotřeby elektrické energie na daném OM.
Rozvodnice	Část ER, která obsahuje přístroje pro jistění rozvodu v zařízení u odběratele.
Elektroměrová deska	Deska lisovaná z izolantu určená pro montáž jednoho elektroměru, je druhem části měření.
Staveništní rozváděč	Slouží k odběru elektrické energie na přechodnou dobu, jeho provedení se řídí zvláštními předpisy a jeho užívání je časově omezeno.
Přívodní vedení	Začíná odbočením od jističích prvků v distribučním rozváděči. Dělí se na HDV, odbočky k elektroměrům a vedení od elektroměru k podružným rozváděčům.
Stoupací vedení	Je svislé elektrické vedení procházející dvěma nebo více podlažími objektu. Stoupací vedení je obvykle součástí HDV.
Odběrné místo	Je místo, kde je instalováno odběrné elektrické zařízení jednoho zákazníka, včetně měřících transformátorů, do něhož se uskutečňuje dodávka elektřiny.

3.1. Související legislativa v platném znění:

- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích (energetický zákon)
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky
- Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků
- Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii
- Nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- Vyhláška č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Vyhláška č. 359/2020, o měření elektřiny
- Nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice
- Pravidla provozování distribučních soustav (PPDS)
- Cenové rozhodnutí ERÚ
- Zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh

3.2. Některé související technické normy v platném znění:

- ČSN 332000–1: Elektrické instalace nízkého napětí – část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 332000–4–41: Elektrické instalace nízkého napětí – část 4 – 41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 332000–4–43: Elektrické instalace nízkého napětí – část 4 – 43: Bezpečnost – ochrana před nadproudy
- ČSN 332000–5–51: Elektrické instalace nízkého napětí – část 5 – 51: Výběr a stavba elektrických zařízení – obecné předpisy
- ČSN 332000–5–54: Elektrické instalace nízkého napětí – část 5 – 54: Výběr a stavba elektrických zařízení – uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 332000–6: Elektrické instalace nízkého napětí – část 6: Revize
- ČSN 331500: Elektrotechnické předpisy – revize elektrických zařízení
- ČSN 332000–7–704: Elektrické instalace nízkého napětí – část 7 – 704: Zařízení jednofázová a ve zvláštních objektech – elektrická zařízení na staveništích a demolicích
- ČSN 332130: Elektrické instalace nízkého napětí – vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 333320: Elektrotechnické předpisy – elektrické přípojky
- ČSN 341090: Elektrické instalace NN – předpisy pro prozatímní elektrická zařízení
- ČSN EN 61869–2: Přístrojové transformátory – část 2: Dodatečné požadavky na transformátory proudu
- ČSN EN 60059: Normalizované hodnoty proudů IEC
- ČSN EN 61439: Rozváděče NN (části 1–5)
- ČSN EN 60529: Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN EN 60947–2: Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – část 2: Jističe
- ČSN EN 60898: Elektrická příslušenství – jističe pro nadproudové jistění domovních a podobných instalací (části 1–2)
- ČSN EN 62019: Elektrická příslušenství – jističe a podobná zařízení pro domovní použití – jednotky s pomocnými kontakty
- PNE 357030: Rozváděče nízkého napětí – elektroměrové rozváděče
- ČSN IEC 757: Elektrotechnické předpisy – kód pro označování barev
- ČSN 330166: Označování žil kabelů a ohebných šňůr
- ČSN EN 60445: Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk – stroj, značení a identifikaci – identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- ČSN IEC 304: Normalizované barvy izolace nízkofrekvenčních kabelů a vodičů
- ČSN 330165: Značení vodičů barvami anebo číslicemi – prováděcí ustanovení
- ČSN EN 50110–1: Obsluha a práce na elektrických zařízeních – část 1: obecné požadavky
- PNE 330000–5: Umístění zařízení ochrany před přepětím tř. požadavků B ve instalacích odběrných zařízení

4. Hlavní domovní vedení

- 4.1. Hlavní domovní vedení je elektrické vedení od přípojkové skříně (HDS) až k odbočce k poslednímu elektroměru. HDV začíná na výstupních svorkách v přípojkové skříně a je majetkem odběratele.
- 4.2. HDV a odbočky k elektroměrům musí být provedeny v soustavě TN–C co nejkratší cestou a je nutno volit takové provedení a uložení vedení, aby byl ztížen neoprávněný odběr nebo neoprávněná dodávka elektriny. V případě rekonstrukce HDV lze využít stávající provedení HDV, kdy po předchozím odsouhlasení pracovníkem EG.D nemusí být dodržen požadavek na nejkratší cestu.
- 4.3. Pro každý ER bude vedeno jedno HDV. Pro ER se dvěma elektroměry lze použít pro každé měřicí zařízení samostatné HDV. Pokud je v ER více elektroměrů bude HDV připojeno na svorkovnici v ER, odkud budou vedeny jednotlivé odbočky k hlavním jističům před elektroměrem. V neměřené části je možno instalovat pouze:
 - hlavní vypínač bytových domů,
 - zařízení zajišťující funkci CENTRAL a TOTAL STOPU,
 - přepětové ochrany.

Umístění tohoto zařízení je možné pouze na základě odsouhlasené PD odpovědným pracovníkem EG.D. Provedení musí být v souladu s kapitolami 14. a 20.

- 4.4. Provedení HDV musí být vodiči se stejným průřezem po celé délce vedení bez přerušení s výjimkou odbočení k elektroměrům. Je-li nutno je přerušit, pak se použije jedno přerušení vodiče v 1. nadzemním podlaží objektu. Odbočka k měřicímu zařízení (elektroměru) musí být z plných vodičů min. 6 mm² Cu a po celé délce bez přerušení, bez krabic a zbytečných ohybů. Místo pro odbočení musí být upraveno pro zaplombování. Odbočku je možné realizovat pouze u bytových domů, a to ze stoupacího vedení (HDV).

HDV a odbočky k elektroměrům musí být provedeny tak, aby jejich výměna byla možná bez stavebních zásahů – např. v ochranných trubkách, kanálech, dutinách konstrukcí apod.

Části vedení, které není možno vést ve zdivu, musí být provedeny v pancéřových nebo ocelových trubkách s utěsněnými spoji a bez krabic.

- 4.5. Průřez HDV se dle ČSN 332130 a ČSN 332000–4–43 volí s ohledem na očekávané zatížení. Minimální průřezy pro HDV jsou 4x10 mm² Cu nebo 4x16 mm² Al. HDV je ukončeno na hlavním jističi.

- 4.6. Jednofázové odbočky k měřicím zařízením (elektroměrům) lze provést u zařízení do soudobého příkonu 5,5 kW. Pro bytové objekty (byty) se provádějí zásadně trojfázové odbočky. V případě jednofázových odběrů v bytových domech je nutné jednotlivá odběrná místa připojovat souměrně na jednotlivé fáze tak, aby bylo zajištěno souměrné zatížení všech fází v rámci bytového domu. Průřez připojovaného HDV musí korespondovat s typem přípojkové skříně a možností připojení na svorkách pojistkových spodků viz kap. 5. 4.

Přístup do přípojkové skříně pro připojení (odpojení), kontrolu HDV, popř. jakoukoliv manipulaci s pojistkami nebo výbroji skříně je umožněn pouze pověřenému pracovníkovi společnosti EG.D, nebo pracovníkovi externí organizace, kterému pověřený pracovník společnosti EG.D udělila. Bude nutné připravit HDV dle pokynů v kap. 5. „Příprava hlavního domovního vedení (HDV) pro připojení pověřeným pracovníkem společnosti EG.D“.

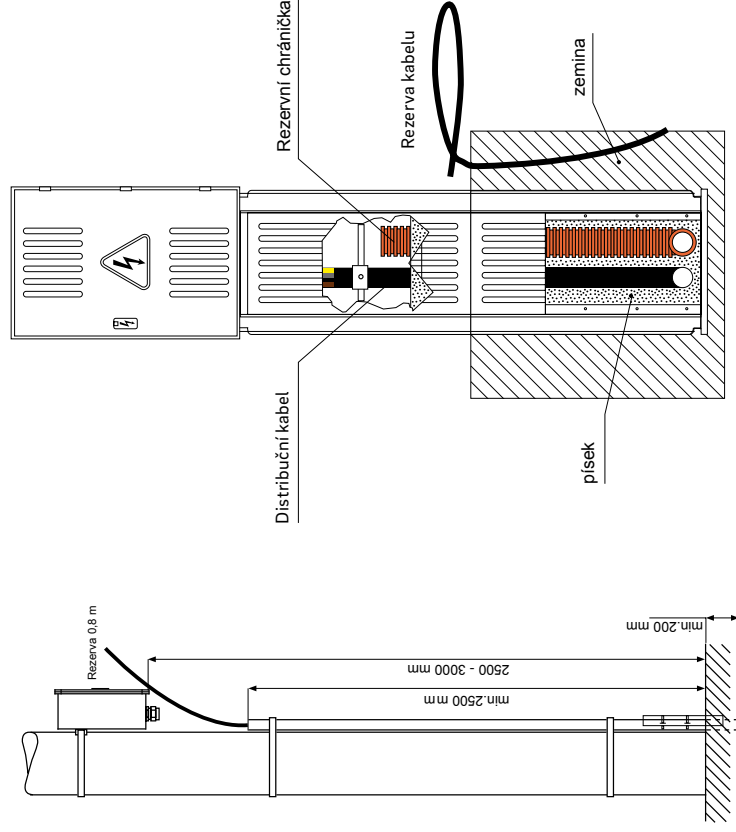
5. Příprava hlavního domovního vedení (HDV) pro připojení pověřeným pracovníkem společnosti EG.D

Veškeré práce v ochranném pásmu zařízení distribuční soustavy lze provádět pouze na základě vydaného „Souhlasu s činností v ochranném pásmu zařízení DS“.

Pověřeným pracovníkem EG.D může být ve smyslu tohoto článku rovněž pracovník externí organizace, kterému pověření společnost EG.D udělila.

5.1. Připojovací skříň (SP) na podpěrném bodu

Kabel HDV vedený po podpěrném bodu k připojovací skříni musí být chráněn proti mechanickému poškození a neoprávněnému odběru ochrannou plastovou trubkou do výše min. 2,5 m. Trubka bude ke sloupu řádně upevněna pomocí nerezové upínací pásky (např. Bandimex). Připravená rezerva na kabelu HDV nad ochrannou trubkou bude cca 0,8 m. Plastová trubka bude u země chráněna krytem plastové trubky (kovový úhelník) L=500 mm se zapuštěním 100 mm pod úroveň terénu.



Obrázek 1 – Připojovací skříň na podpěrném bodu

Obrázek 2 – Připojovací skříň v pilíři se založenou chráničkou

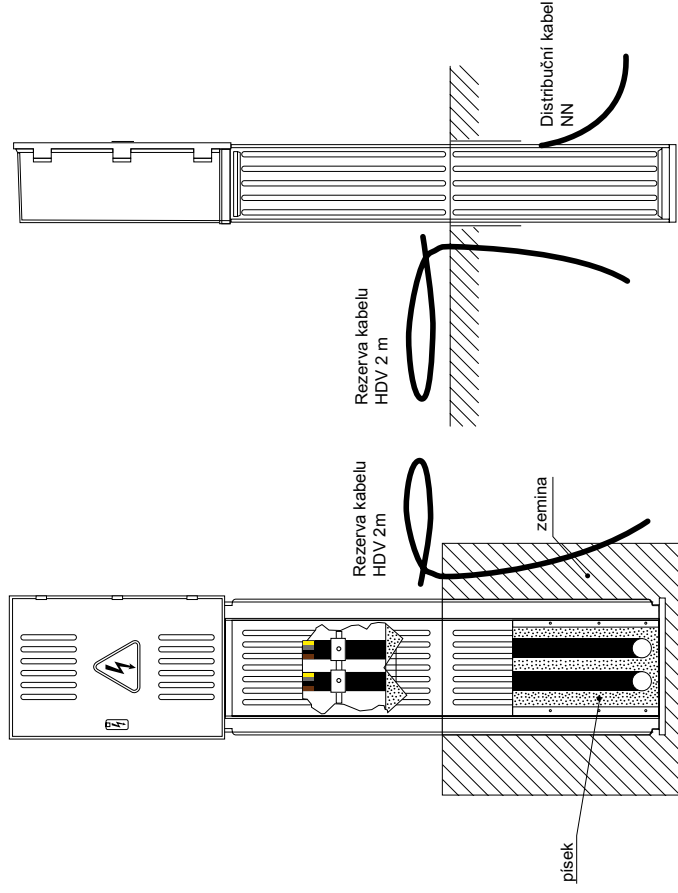
5.2. Připojovací skříň (SP, SS) a rozpojovací skříň (SR, SD) částečně plnicí funkci skříň připojkové v pilíři

Pro vlastní připojení kabelu HDV v připojkové skříni bude nutná koordinace elektroinstalační firmy, která připravuje kabel HDV pro zákazníka a pracovníka společnosti EG.D. Po domluvě na konkrétním termínu schůzky bude v součinnosti připraveno místo tak, aby pracovník společnosti EG.D pouze připojil vodiče HDV v připojkové skříni (tím je rozuměno zatažení kabelu HDV do prostoru skříňe a vlastní připojení do svorek). Elektroinstalační firma provede práce na odkrytí připravené chráničky, základového dílu pilíře. Po připojení HDV elektroinstalační firma provede následné zasypání zeminou tak, aby mechanická stabilita pilíře, popř. porušené předepsané krytí IP, bylo narušeno jen na nezbytně nutnou dobu připojení kabelu HDV. Před vlastní koordinovanou schůzkou pro připojení HDV lze provést přípravu HDV dle následujícího postupu.

Pokud bude skříň nově instalována na základě žádosti o připojení, bude nutné s realizační firmou při výstavbě přípojky (distribuční sítě) koordinovat založení rezervní chráničky (ochranné trubky), kterou odborná firma zaústí při stavbě do skříňe. U vývodu chráničky bude připravena rezerva na kabelu HDV pro zaústění do skříňe. Délka rezervy kabelu HDV musí být taková, aby u paty pilíře bylo k dispozici cca 2 m kabelu na zaústění do skříňe.

Pokud bude připojovací skříň stávající nebo nebude-li založena chránička, bude připraven kabel HDV tak, že u paty pilíře připojkové skříňe bude připravena rezerva kabelu v délce cca 2 m pro zaústění do pilíře. Je zapotřebí dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození pilíře a distribučních kabelů. Výkopové práce v ochranném pásmu distribučních kabelů budou prováděny zásadně ručně bez použití jakékoliv mechanizace. Výkopové práce v ochranném pásmu kabelů distribuční soustavy musí provádět minimálně pracovník poučený v souladu se Zákonem č. 262/2006 Sb. a Nařízením vlády č. 194/2022 Sb. pod dohledem pracovníka znalého s vyšší kvalifikací. Základový díl pilíře nebude obnažen, aby nemohlo dojít k mechanické destabilizaci pilíře. Obnažen bude odbornou firmou až v koordinaci s návštevou pracovníka společnosti EG.D, který provede vlastní připojení HDV v připojkové skříni.

Pokud bude ER přisazený těsně k připojkové skříni, bude nutné s realizační firmou při výstavbě přípojky (distribuční sítě) koordinovat založení rezervní chráničky, kterou odborná firma zaústí při stavbě do skříňe. Pokud bude připojovací skříň stávající nebo nebude-li založena chránička, bude připraven kabel HDV tak, že u paty pilíře připojkové skříňe bude připravena rezerva kabelu v délce cca 2 m pro zaústění do pilíře. Je zapotřebí dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození pilíře a distribučních kabelů. Výkopové práce v ochranném pásmu distribučních kabelů budou prováděny zásadně ručně bez použití jakékoliv mechanizace. Výkopové práce v ochranném pásmu kabelů distribuční soustavy musí provádět min. pracovník poučený v souladu se Zákonem č. 262/2006 Sb. a Nařízením vlády č. 194/2022 Sb. pod dohledem pracovníka znalého s vyšší kvalifikací. Základový díl pilíře nebude obnažen, aby nemohlo dojít k mechanické destabilizaci pilíře. Obnažen bude odbornou firmou až v koordinaci s návštevou pracovníka společnosti EG.D, který provede vlastní připojení HDV v připojkové skříni.



Obrázek 3 – Stávající připojovací skříň bez založené chráničky

5.3. Připojovací skříň (SP, SS) a rozpojovací skříň (SR, SD) částečně plnicí skříň skříň připojkové ve výklenku (zdi)

Pro vlastní připojení kabelu HDV v připojkové skříni bude nutná koordinace elektroinstalací firmy, která připravuje kabel HDV pro zákazníka, a pracovníků společnosti EG.D. Po domluvě na konkrétním termínu schůzky bude v součinnosti připraveno místo tak, aby pracovníci společnosti EG.D. pouze připojili vodiče HDV v připojkové skříni (tím je rozuměno zatažení kabelu HDV do prostoru skříňe a vlastní připojení do svorek). Elektroinstalací firma provede práce na odkrytí kabelového prostoru. Po připojení HDV elektroinstalací firma provede následné začistiání (zazdění) kabelové drážky tak, aby porušení předepsaného krytí IP skříňe a případné obnažení distribučních kabelů bylo jen na nezbytně nutnou dobu připojení kabelu HDV. Před vlastní koordinovanou schůzkou pro připojení HDV lze provést přípravu HDV dle následujícího postupu.

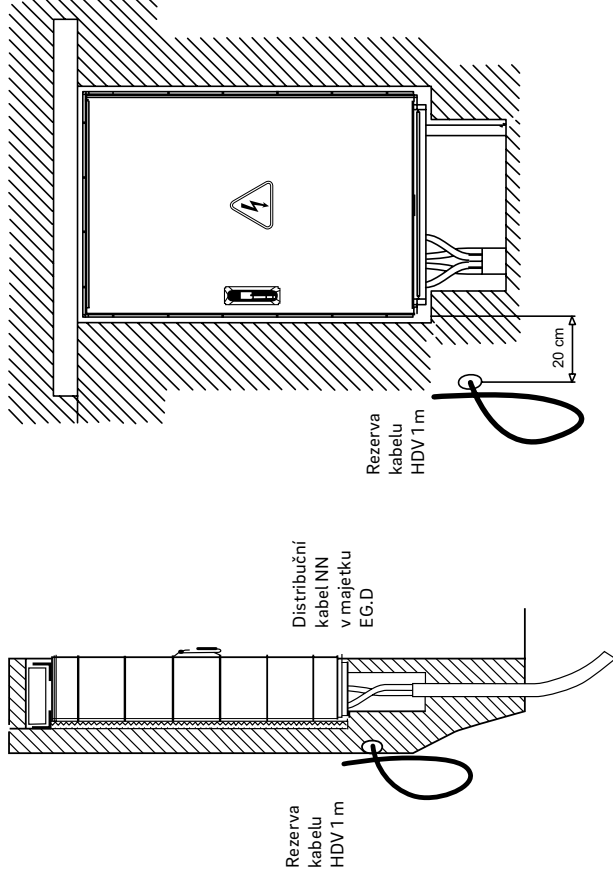
Při přípravě kabelu HDV je nutné, aby bylo dodrženo krytí připojkové skříňe IP44, tzn. aby nebyly odkryty kabelové vstupy ve spodní části skříňe a distribuční kabely zaústěné do skříňe. Kabelový prostor bude obnažen odbornou firmou až v koordinaci s návštěvou pracovníka společnosti EG.D, který provede vlastní připojení HDV v připojkové skříni. Práce v ochranném pásmu distribučních kabelů budou prováděny zásadně ručně bez použití jakéhokoliv mechanizace.

Pokud bude skříň nově instalována na základě žádosti o připojení, bude nutné s realizační firmou při výstavbě připojky (distribuční sítě) koordinovat založení rezervní chráničky, kterou odborná firma zaústí při stavbě do kabelového prostoru ke vstupu do skříňe. U vývodu chráničky bude připravena rezerva na kabelu HDV pro zaústění do skříňe v délce připravené chráničky s přesahem cca 0,8 m.

V zásadě platí, že kabel HDV do připojkové skříňe vstupuje ve spodní části, kde je připravený kabelový prostor a vstup do skříňe. Jakékoliv zásahy tvorbou otvorů ve stěně připojkové skříňe jsou možné jen ve zdůvodněných případech a provádí je pouze provozovatel distribuční soustavy.

Pokud bude připojková skříň stávající, bude připraven kabel HDV v závislosti na tom, z které strany bude k připojkové skříni přiveden:

- Pokud bude kabel HDV veden v drážce v chráničce ze zadní strany zdi, než je připojková skříň, bude připravena rezerva na kabelu HDV pro zaústění do skříňe v délce cca 1 m přibližně na úrovni spodní hrany připojkové skříňe (kabelového prostoru).
- Pokud bude kabel HDV veden v drážce v chráničce z čelní strany zdi, kde je připojková skříň, bude připravena rezerva na kabelu HDV pro zaústění do skříňe v délce cca 1 m přibližně 20 cm zleva (zprava) od úrovně kabelového prostoru připojkové skříňe.
- Pokud bude ER přisazený těsně k připojkové skříni, bude vhodné s realizační firmou při výstavbě připojky (distribuční sítě) koordinovat založení rezervní chráničky, kterou odborná firma zaústí při stavbě do kabelového prostoru skříňe. Pokud bude připojková skříň stávající nebo nebudete-li založena chránička, bude připraven kabel HDV tak, že bude kabel HDV veden v drážce v chráničce z čelní strany zdi, kde je připojková skříň, bude připravena rezerva na kabelu HDV pro zaústění do skříňe v délce cca 1 m přibližně 20 cm zleva (zprava) od úrovně kabelového prostoru připojkové skříňe. Je vhodné, aby byl volný konec připraveného kabelu HDV zajištěn proti zatékání vody. Dojde-li při instalaci HDV k odstranění zásypaného materiálu (písku) z kabelového plíře připojkové skříňe, bude po instalaci HDV nutné, aby byl zásypaný materiál doplněn zpět na původní úroveň.



Obrázek 4 – Skříň ve zdi, kabel HDV ze zadní strany zdi

Obrázek 5 – Skříň ve zdi, kabel HDV z čelní strany zdi

5.4. Připojitelnost HDV ve skříních

Typ skříně	Provedení	Max průřez
PS100, PS200	Na sloup	35 mm ²
PS100, PS200	Do výklenku	50 mm ²
SS100 – SS300	Pilíř, do výklenku	50 mm ² Al, 35 mm ² Cu
SR, SD	Pilíř, do výklenku	240 mm ²

V případě použití většího průřezu HDV, než je uvedeno v tabulce, je nutno řešit změnu technických podmínek smlouvy o připojení s příslušným pracovníkem EG.D.

6. Umístění elektroměrových rozváděčů

- Měřicí zařízení se zásadně umísťuje do typizovaných elektroměrových rozváděčů.
- Měřicí zařízení lze taktéž umístit do společných rozváděčů s přístroji pro rozvod za elektroměrem. V tomto případě musí být rozváděč k tomuto účelu zkonstruován a typově schválen. Elektroměrová část a podružná část musí být konstrukčně i opticky odděleny. Každé odběrné místo musí být měřeno samostatným měřicím zařízením. Konkrétní umístění je vždy nutno projednat s provozovatelem distribuční soustavy před započítáním prací v rámci řízení o připojení. Umístění měření je konkrétně popsáno ve Smlouvě o připojení.
- V bytových domech se ER umísťují přednostně v samostatném požárně odděleném a neuzamykatelném prostoru nebo na chodbě či na schodišti (nikoliv na rameni schodiště). Odbočení od hlavního domovního vedení je realizováno pro každé odběrné místo samostatnou odbočkou od hlavního domovního vedení. Umístění ER pro tyto objekty bude stanoveno ve Smlouvě o připojení. V elektroměrovém rozváděči u bytového domu musí být každá pozice pro elektroměr označena jedinečným identifikačním popisem. Na identifikačním popisu bude uvedeno patro a číslo bytu. U nebytových prostor se pozice pro elektroměr označí popisem odběru (např. výtah, společná spotřeba...).
- U rodinných domů (které nemají charakter bytových domů), garáží a rekreačních objektů se ER umísťují vně objektu na trvale veřejně přístupném neuzamykatelném místě. Pokud bude objekt situován na nepřístupném pozemku, musí být ER umístěn na hranici pozemku do příře v oplotení, případně na hranici pozemku v místě veřejně přístupném z vnější strany pozemku. Měřicí zařízení (elektroměr) musí být osazeno co nejbližší místu připojení k DS a musí být dostatečně chráněno před vnějšími vlivy prostředím dle ČSN 332000-5-51. Otevírání dveří ER pak musí být umožněno z vnější přístupné strany pozemku pomocí trnového klíče 6 x 6 mm s hloubkou otvoru pro trn min. 12 mm (kovové provedení). Je nepřipustné uzamykat odběratelské rozváděče zámky. Umístění ER pro tyto objekty bude stanoveno ve Smlouvě o připojení.
- V zahrádkářských a chatových koloniích, v řadových garážích apod. se elektroměry pro několik odběratelů soustředí do jednoho skupinového ER, který je umístěn na veřejně přístupném, neuzamykatelném místě, instalovaném co nejbližší k místu připojení na distribuční síť NN. Umístění ER pro tyto objekty bude stanoveno ve Smlouvě o připojení.
- Pro provozovny, obchody apod. se standardně elektroměrové rozváděče umísťují vně objektu na trvale veřejně přístupném místě s přístupností z veřejné strany, případně se umístění elektroměrových rozváděčů stanoví individuálně podle charakteru oběrného zařízení, přístupnosti měření a možného vzniku škod při zásahu do zařízení nepovolanou osobou. V komerčních prostorách, kde je soustředěno více odběrných míst pro provozovny, obchody, lze v odůvodněných případech měření umístit uvnitř objektu, a to do prostor, do kterých bude pracovníkům EG.D zajištěn trvalý přístup. Toto řešení bude zapracováno do projektové dokumentace, která bude odsouhlasena pověřeným pracovníkem EG.D. Umístění ER pro tyto objekty bude stanoveno ve Smlouvě o připojení.
- Elektroměry se nesmějí montovat do společných skříní nebo výklenků s plynoměry viz ČSN 332130. Výjimku tvoří sestavy skříní pro tento účel schválené.

6.8. Před elektroměrovým rozváděčem (rozvodnicí) nebo jádrem musí být volný prostor o hloubce alespoň 80 cm rovné plochy nebo terénu, definitivně upraveného a o šířce minimálně v půdorysu rozváděče (rozvodnice), umožňující bezpečnou manipulaci s přístroji v rozváděči. Tento prostor však nesmí být nad schody. U venkovních ER nemusí být před ER vodorovná plocha, sklon plochy musí však umožňovat bezpečnou manipulaci s přístroji v ER.

6.9. Střed elektroměru musí být ve výšce 1000 – 1700 mm od definitivně upravené plochy nebo terénu. **Spodní hrana ER musí být minimálně 600 mm nad úrovní definitivně upraveného terénu.** V technicky odůvodněných případech (např. je-li více elektroměrů nad sebou) mohou být středy elektroměrů ve výši 700 – 1700 mm od definitivně upravené plochy nebo terénu.

Musí se počítat s definitivně upraveným terénem i s ohledem na budoucí rozvoj terénu (chodníky, komunikace apod.). V takovém případě musí být výška spodní hrany písemně odsouhlasena pracovníkem EG.D (Správa měření).

6.10. Zkušební svorkovnice u nepřímého měření musí být umístěna ve vodorovné poloze pod elektroměrem nebo vedle elektroměru. Smí být umístěna ve výši 700 – 1700 mm nad definitivně upraveným terénem.

6.11. Měření lze ponechat ve stávajícím umístění v těchto případech:

- změna sazby z jedno tarifní na dvou tarifní nebo z dvou tarifní na jedno tarifní, kdy nedochází k výměně ER a je možné pouze upravit zapojení v ER
- opravy / úpravy stávajícího ER, kdy nedochází k výměně ER nebo HDV
- při výměně hlavního jističe za jistič jiné hodnoty

Technické podmínky a umístění ER budou stanoveny ve Smlouvě o připojení, případné odchylky od podmínek stanovených ve smlouvě o připojení budou vždy písemně odsouhlaseny příslušným pracovníkem EG.D (Správa měření).

6.12. V případě změny sazby z jedno tarifní na dvou tarifní není povinnost zrušit krycí plech (pakliže je jím stávající rozváděč opatřen), ale musí být upravená okénka tak, aby bylo možné odečíst číselník elektroměru (elektroměrů) umístěného pod krytem.

7. Provedení elektroměrových rozváděčů

7.1. ČSN 332000-1:

- TN–C přívod, TN–C případně TN–C–S vývod nebo
- TT přívod i vývod

Přívody k elektroměrům musí být připojeny ve správném sledu fází (L1, L2, L3).

7.2. Provedení ER musí splňovat bezpečnostní předpisy dané ČSN, zvláště pak opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem, a musí mít vhodnou protikorozní ochranu. Pro připojení odběrného místa ze sítě EG.D smí být použit jen ER, který je ve shodě s příslušnými normami, je vybaven dokumentací dle zákona č. 102/2001 Sb. (v platném znění) a musí být k němu vydáno prohlášení o shodě dle zákona č. 22/1997 Sb. a zákona č. 90/2016 Sb. (v platném znění) a musí být označen znakem CE. Dále musí být vybaven schématem zapojení. Dveře elektroměrového rozváděče musí být opatřeny nesmazatelnou bezpečnostní značkou „Výstraha, elektřina“ (černý blek na žlutém pozadí v černě lemovaném trojúhelníku). Touto bezpečnostní značkou musí být opatřeny i případný kryt elektroměrového rozváděče.

7.3. Pro montáž elektroměrů a sazbových spínačů (přijímačů HDO, převodníků) musí být připraveno v rozváděči místo o rozměrech minimálně (v mm):

Potřebná místa pro elektroměry a spínače	Šířka	Výška	Hloubka
Elektroměr jednofázový	180	300	160
Elektroměr třífázový	200	400	160
Sazbový spínač (přijímač HDO)	180	300	160
Relé box	180	300	160
Ovládací relé	100	200	160
Optooddělovač	100	200	160

Připrava zapojení a osazení přijímače HDO se řídí dle kapitoly 10.5.

Instalace přijímače HDO (Reléboxu) sloužícího pro regulaci zdrojů nebo nabíjecích stanic nelze nikdy umístit na kryt svorkovnice elektroměru. Pro tyto přijímače je vždy vyžadována samostatná pozice.

7.4. ER mohou být součástí kombinovaných piliřů (ER + HUP). ER a HUP musí být vždy plynotěsně odděleny (ve výklenku ve zdi nad sebou / vedle sebe, v kombinovaných piliřích). Kombinované piliře v sestavě s přípojkovou skříní jsou povoleny pouze za předpokladu pouhé přípravy pro osazení přípojkové skříně v investiční akci EG.D, a to na základě předchozího odsouhlasení odpovědným pracovníkem EG.D. Standardně se kombinované piliře umísťují vně objektu na trvale veřejně přístupném, neuzamykatelném místě s přístupností z veřejné strany.

7.5. Rozváděče a měřicí místa s elektroměrovou deskou musí být v provedení, které vyhovuje vnějším vlivům dle ČSN 332000-1, resp. ČSN 332000-5-51 působící v daném prostoru, a musí působení těchto vlivů odolávat.

Elektroměrové rozváděče je zakázáno umísťovat do prostorů (zón) s nebezpečím výbuchu. Elektroměrové rozváděče včetně elektroměrových desek pro vnitřní použití budou mít minimální krytí IP2XC.

Elektroměrové rozváděče pro venkovní použití musí mít minimální krytí IP43 při zavřených dveřích, minimálně IP20.

Pro venkovní elektroměrové rozváděče umístěné v blízkosti komunikace (ohrožení střikající vodou) je předepsané krytí IP44 při zavřených dveřích, při otevřených dveřích minimálně IP20.

7.6. Elektroměrový rozváděč musí být uzavíratelný, dveře rozváděče budou vybaveny typizovanými rozváděčovými zámky na trnový klíč 6x6 mm, s hloubkou otvoru pro trn min. 12 mm (kovové provedení). Je nepřipustné uzamykat odběratelské rozváděče cizími zámky.

7.7. Provedení části měření elektroměrového rozváděče musí být takové, aby elektroměr a sazbový spínač nebyly zakryty krytem.

7.8. V bytových domech lze respektovat umístění elektroměru do stávajícího elektroměrového rozváděče pod krytem. V případě rekonstrukce je nutné splnit bod 7. 7. V případě nejasností kontaktujte pro vyjádření oddělení Správa měření: sprava.mereni@egd.cz.

7.9. Mezi sazbový spínač a blokový spotřebič musí být instalováno vhodné relé umístěné zpravidla v podružném rozváděči.

8. Vybavení elektroměrových rozváděčů

8.1. V ER, v části určené pro osazení měřicího zařízení, je povoleno umístit pouze přístroje pro obchodní měření spotřeby a operativní nebo programové řízení třífázového nebo jednofázového odběru.

Přístroje, které hradí odběratel a jsou jeho majetkem:

- hlavní jistič před elektroměrem,
- proudový chránič – pouze v sítích TT,
- jistič sazbového spínače nebo ovládací relé,
- svorkovnice vodičů PEN (sít' TN), samostatné svorkovnice vodičů PE a N (sít' TT),
- rozvodnice pro vodiče HDV (bytové domy),
- v ER s MTP: měřicí transformátory proudu, zkušební svorkovnice,
- rozhraní impulsních výstupů (optooddělovač), pokud je zákazníkem požadováno,
- prvky zajišťující funkci TOTAL, CENTRAL STOPu (dle kapitoly 19),
- přepětové nebo podpětové ochrany (dle kapitoly 14),
- vypínací prvek na výstupu elektroměrového rozváděče,
- ovládací relé (OR).

Přístroje, které zajišťuje EG.D a jsou jeho majetkem:

- elektroměr,
- sazbový spínač (přijímač HDO, relé box)
- případně další příslušenství sloužící pro účely obchodního (fakturačního) měření.

Poloha a rozmístění instalovaných prvků musí umožňovat bezpečnou instalaci, popř. výměnu všech přístrojů, a to zejména s ohledem na výšku umístění.

8.2. Přístroje pro rozvod za elektroměrem, spínací přístroje, pomocná relé a stykače pro ovládání obvodů jednotlivých elektrických spotřebičů pro vytápění a ohřev teplé užitkové vody musí být instalovány mimo ER (část měření). Nejčastěji jsou instalovány v samostatném podružném rozváděči (rozvodnici), nebo společněm ER prostorově odděleny od části měření.

8.3. Elektroměrový rozváděč musí umožnit snadnou montáž elektroměrů a sazbových spínačů (přijímačů HDO, převodníků). Rozváděče budou vybaveny posuvnými upevňovacími šrouby zajištěnými proti otáčení a vypadnutí. Šrouby a matice musí mít vhodnou protikorozní ochranu. Elektroměr a sazbový spínač budou montovány ve vsíslé poloze.

9. Zajištění elektroměrového rozváděče proti neoprávněné manipulaci

9.1. Elektroměrový rozváděč je zajištěn proti neoprávněné manipulaci v neměřených částech předepsanou plombou. Plombování provede příslušný pracovník EG.D, popřípadě prověřená fyzická osoba nebo organizace.

9.2. Požadavky pro žádost o odplombování jsou řešeny na webových stránkách www.egd.cz.

Porušení plomb, nezbytných pro provádění elektroinstalačních a revizních prací, musí být předem prokazatelně oznámeno příslušnému pracovišti EG.D (Nonstop linka EG.D 800 22 55 77). Stejným způsobem musí být oznámeno i ukončení prací a porušení plomb při odstraňování havárij přístrojů v neměřeném rozvodu.

Při žádosti o porušení plomb je zákazník nebo pracovník provádějící úpravu/opravu ER povinen nahlásit společností EG.D, kdo bude montážní práce/zásah do ER provádět a nahlásit telefonní kontakt na tohoto pracovníka případně odpovědného zástupce organizace. Společnost EG.D může vyzvat zákazníka nebo montážní organizaci provádějící zásah o zpřístupnění odběrného místa v beznapětovém stavu pro zajištění opětovného zaplombování. V případě nepřístupného ER musí být v dohodnutý termín odběrné místo zákazníkem nebo pověřenou osobou zpřístupněno.

V případě výměny MTP je zákazník nebo zástupce zákazníka povinen doložit protokoly o úředním ověření MTP před započítáním prací. Protokoly doloží technikovi uvedenému v SoP.

Porušit je potom možné jediné montážní plomby bránící provedení úpravy rozváděče odpovídající nahlášenému důvodu rozplombování.

Přímo na elektroměru je po nahlášení možné porušit jenom plomby, jistící svorkovnici elektroměru (kryt ve spodní části elektroměru, pod kterým je možné povolit přívodní a vývodové vodiče). **Nesmí být porušeny cejchovní plomby elektroměru a sazbového spínače. Stejným způsobem musí být oznámeno i ukončení prací a porušení plomb při odstraňování havárií přístrojů v neměřeném rozvodu.**

Manipulace s technickými prostředky měření (elektroměr, sazbový spínač) je povolena pouze fyzickým osobám a organizacím, které společností EG.D těmito činnostmi pověřila.

Dle § 49 odstavce 4) energetického zákona č. 458/2000 Sb. se jakýkoliv zásah do měřičiho zařízení bez souhlasu provozovatele distribuční soustavy zakazuje.

Odběr měřených měřicím zařízení, které nebylo připojeno provozovatelem distribuční soustavy nebo jím pověřenými subjekty, se považuje dle § 51 energetického zákona č. 458/2000 Sb. za neoprávněný odběr elektriny.

9.3. V elektroměrovém rozváděči musí být připraveny k zaplombování následující části:

- přívod a vývod jističe před elektroměrem (tzn. kryt hlavního jističe), popř. i svorkovnice odbočky od HDV,
- přívod a vývod proudového chrániče (tzn. kryt proudového chrániče), pokud je před elektroměrem zapojen,
- kryt jističe sazbového spínače a páčka jističe sazbového spínače v zapnuté poloze

- svorkovnice vodičů PEN, popř. svorkovnice vodičů PE a N,
- u nepřímého měření kryt zkušební svorkovnice a kryty připojovacích svorek měřicích transformátorů proudu,
- ostatní části rozvodů, kudy prochází neměřená instalace.

Pracovník EG.D, případně pověřený pracovník provádějící práce v elektroměrovém rozváděči, zaplombuje kromě vyjmenovaných přístrojů a částí také svorkovnici elektroměru a svorkovnici sazbového spínače (přijímače HDO, převodníku).

9.4. Hlavní jistič a jistič sazbového spínače je umístěn pod společným plombovatelným krytem, v případě sítě TT i proudový chránič (je-li použit).

10. Standardní vybavení a zapojení elektroměrových rozváděčů

10.1. Hlavní jistič před elektroměrem

Před elektroměrem se musí osadit hlavní jistič odpovídající technickým normám ČSN EN 60898-1 nebo ČSN EN 60947-2 se stejným počtem pólů, jako má elektroměr fází. Odbočky ze stoupacího vedení pro každý rozváděč v bytových domech se provádí samostatně. Jmenovitá vypínací zkratová schopnost jističe před elektroměrem musí být minimálně 10 kA. Zkratová schopnost jističe je označena v obdélníku. Hlavní jistič před elektroměrem je jistič zařízení odběratele, které svou funkcí omezuje vyšší rezervovaného příkonu v daném odběrném místě. Jistič musí být umístěn ve svíslé poloze tak, aby pohyb ovládací páčky jističe byl nahoru a dolů a páčka byla v zapnuté poloze nahore.

Jističí prvek musí být již z výroby opatřen nezáměnným označením jmenovité hodnoty proudu (např. barva ovládací páčky odpovídající hodnotě jistění, barevný terčík na jističi nebo konkrétní číselná hodnota apod.), jmenovitou zkratovou schopností a jeho vypínací charakteristikou. Není přípustné, aby měl jistič jakýkoliv odnímatelný (záměnný) kryt. Musí být zachována jeho jednoznačná identifikace bez možnosti záměny jednotlivých dílů, na kterých jsou požadované parametry jednoznačně identifikovány.

V případech, kdy je v odběrném místě připojen spotřebič s velkým rozběhovým (záběrovým) proudem, je možné po předchozím odsouhlasení pracovníkem EG.D na základě podané žádosti odběratele použít hlavní jistič s vypínací charakteristikou C. V odůvodněných, zcela výjimečných, případech může být povoleno jistič s vypínací charakteristikou D. Pro odsouhlasení použití jističe s jinou charakteristikou než B je nutné doložit technické parametry a rozběhové charakteristiky připojeného spotřebiče.

Hodnoty pro hlavní jistič musí být vybrány z této normalizované řady:

6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 A – **přímé měření**

100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000 A – **nepřímé měření**

Přípustná maximální hodnota jmenovitého proudu jednofázového hlavního jističe pro jednofázová odběrná místa je 25 A.

Použití pojistek, pojistkových odpínačů a sružených jističů s proudovými chrániči není povoleno.

Pokud použije odběratel hlavní jistič s nastavitelnou spouští, musí být nastavena vypínací charakteristika B (dle ČSN EN 60898-1 je vypínací charakteristika B stanovena 3÷5 In) nebo zkratová spoušť nastavitelná v rozsahu 3÷5 In (jistič dle ČSN EN 60947-2 nemá písmenné označení vypínací charakteristiky). Nastavená spoušť musí být konstrukčně upravena tak, aby bylo možné nastavení spouště zaplombovat. Nastavená hodnota zkratové spouště musí být jednoznačně identifikovatelná.

V případě soustředění více měřicích zařízení (elektroměrů) do jednoho elektroměrového rozváděče nesmí být pro propojení hlavních jističů před elektroměrem použity propojovací lišty („hřebínky“), ale musí být přívod veden pro každý jistič samostatně odbočkou ze svorkovnice HDV.

10.2. Jistič sazbového spínače

Sazbový spínač (přijímač HDO, převodník) u dvoutarifního měření musí být jistěn proti přetížení jističem o hodnotě jmenovitého proudu 2 A s vypínací charakteristikou B. Jistič musí být možno zaplombovat v zapnuté poloze. Jistič musí být umístěn ve svíslé poloze, tedy aby pohyb ovládací páčky jističe byl nahoru a dolů a páčka byla v zapnuté poloze nahore. Jmenovitá vypínací zkratová schopnost jističe musí být minimálně 10 kA. Zkratová schopnost jističe je označena v obdélníku.

Napájení sazbové cívky elektroměru se standardně připojuje ze svorky hlavního jističe.

10.3. Vypínací prvek na výstupu elektroměrového rozváděče

Pro případy nepředvídatelných stavů, které mohou nastat v odběrném elektrickém zařízení zákazníka, musí být na výstupu z elektroměrového rozváděče instalován vypínací prvek, kterým bude možné z hlediska zpětných proudů galvanicky odpojit elektroměrový rozváděč od navazující instalace zákazníka. Tato podmínka platí pro:

- Všechna nová odběrná místa, kde byla podána žádost o nové připojení od 01.02.2024 (neplatí pro odběrná místa, u kterých byl již dříve namontován elektroměr).
- Rekonstruovaná odběrná místa od 01.02.2024 (příčemž za rekonstrukci se považuje výměna elektroměrového rozváděče, nebo HDV).
- Všechna odběrná místa s instalovanou výrobnou, nebo záložním zdrojem, kde byla podána žádost o nové připojení od 01.07.2022 (neplatí pro výroby s instalovaným výkonem do 800 W).

Hodnota jmenovitého proudu tohoto vypínacího prvku musí být:

- a) Shodná s hodnotou jmenovitého proudu elektroměrového rozváděče.
- b) Minimálně ve velikosti proudové hodnoty hlavního jističe před elektroměrem.

Vypínací prvek musí být zapojen v měřené části elektroměrového rozváděče (např. místo výstupní svorkovnice) a označen tak, aby nedošlo k záměně s hlavním jističem. Označení vypínacího prvku musí být „VYPÍNAČ INSTALACE“. Umístění vypínacího prvku je možné rovněž v plombovatelné části elektroměrového rozváděče.

Jako vypínací prvek je preferován vypínač, ale může být použit i jistič, který v takovém případě neplní požadavky selektivity a jističí schopnosti podle normy ČSN 33 2000-4-43 (nemusí být dodržena charakteristika „B“).

Zapojení Vypínače instalace je zobrazeno v kapitole 19 ve schématech č. 1 a 2. U ostatních typů připojení je zapojení obdobné.

10.4. Zapojení elektroměrového rozváděče

U třífázových elektroměrů musí být dodržen správný sled fází (L1, L2, L3). Elektroměr musí být připojen na přívodní fáze ve sledu L1, L2, L3 z levé strany. V sítích TN se pro ochranu při poruše (před dotykem neživých částí) použije automatické odpojení od zdroje nadproudovým jističím prvkem – jističem.

V sítích TN-C se vodič PEN rozděluje až v podružném rozváděči, popř. v měřené části elektroměrového rozváděče.

V sítích TT se pro ochranu při poruše (před dotykem neživých částí) použije automatické odpojení od zdroje nadproudovým jističím prvkem (jističem) a doplňková ochrana se realizuje pomocí proudového chrániče. Pokud je u oceloplechového rozváděče použita v síti TT ochrana automatickým odpojením od zdroje proudovým chráničem, musí být přívod do proudového chrániče proveden ve dvojitě izolaci např. použitím izolačních návlků.

10.5. Szabový spínač (přijímač HDO)

Třífázově připojená odběrná místa

Nově vzniklá OM budou vždy připravena dle schémat č. 2 a 4 (není požadována samostatná pozice pro szabový spínač). Montáž szabového spínače se provede na kryt svorkovnice elektroměru.

Stávající OM budou při změně sazby vždy připravena dle schémat č. 8, 9, 10, 11, 12 nebo 13 (záleží na typu požadované sazby). Je vyžadována samostatná pozice pro szabový spínač. V případě, že se jedná o změnu sazby z 1 tarifní na dvoutarifní a není v ER místo pro osazení szabového spínače, lze požádat o výjimku k montáži szabového spínače na kryt svorkovnice elektroměru, e-mailem na sprava.mereni@egd.cz.

Jednofázově připojená odběrná místa

Nově vzniklá OM budou do 30.6.2024 připravena dle schémat č. 1 a 7. U dvoutarifních sazeb je vždy vyžadována samostatná pozice pro szabový spínač. Od 1.7.2024 budou OM připravena dle schéma č. 3.

Stávající OM budou při jakémkoliv změně sazby na dvoutarifní připravena dle schéma č. 7. Vždy je vyžadována samostatná pozice pro szabový spínač. Dle typu požadované sazby budou příslušné blokovací vodiče přivedeny do prostoru szabového spínače a do prostoru elektroměru. Od 1.7.2024 budou i tato OM připravena dle schéma č. 3.

Obecná ustanovení:

- Blokování tepelných spotřebičů v příslušné sazbě se řídí cenovým rozhodnutím ERÚ. Skupinové ovládání více odběrů není u nových a rekonstruovaných odběrných míst povoleno.
- V systémech s blokováním ohřevu TUV, akumulčního nebo přímotopného vytápění musí být silové obvody těchto soustav ovládnány výkonovými stykači, relé. Má-li civka blokovačního relé napětí jsou blokování spotřebiče funkční.
- Ovládací obvody (spínací kontakty szabového spínače a ovládací civky daného stykače) budou jštěny jističem o jmenovité hodnotě 2 A s vypínací charakteristikou B.
- Blokovační vodiče v prostoru svorkovnice elektroměru budou mít dostatečnou délku cca 20 cm.

10.6. Ovládací (oddělovací) relé

Pro galvanické oddělení elektronického výstupu elektroměru a blokovačního obvodu zákazníka bude použito relé s viditelnou indikací zapnutého stavu. Relé bude 1 modulové, s maximálním odběrem civky 50 mA a se zatížitelností minimálně 2 A. Toto relé nesmí být vybavené funkcí mechanického přepínače pro trvalé sepnutí (VYP/ZAP). Toto relé bude umístěno na společné DIN liště s hlavním jističem nebo v samostatném 2 modulovém plombovatelném krytu v ER.

Od 1. 1. 2023 si oddělovací relé pořizuje zákazník na svoje náklady.

10.7. Měřicí transformátory proudu (MTP)

Elektroměry pro přímé měření se osazují pouze do 80 A (včetně) jmenovitého proudu hlavního jističe. Pro měření nad 80 A jmenovitého proudu hlavního jističe je nutné použít nepřímé měření s úředně ověřenými měřicími transformátory proudu (MTP).

MTP určené pro fakturační měření jsou majetkem odběratele.

MTP musí odpovídat třídě přesnosti 0,5 S, jmenovitý sekundární proud musí být 5 A, jmenovitá zátěž měřících transformátorů min. 10 VA. Lze použít pouze MTP schválené k používání na území České republiky a úředně ověřené autorizovaným metrologickým střediskem (tzn. že budou opatřeny úřední značkou „K“ a letopočtem). Značka musí být viditelná i na instalovaném MTP. MTP musí být umístěny tak, aby bylo možné v případě potřeby PDS jednoduše zkontrolovat jejich zapojení a výrobní štítek MTP.

Jmenovitý primární proud měřících transformátorů proudu se při návrhu vybere z následující řady dle hodnoty HJ:

100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 750, 1000 A.

Volí se proud odpovídající jmenovitému proudu hlavního jističe nebo proud nejbližší vyšší.

Stanovení způsobu měření, primárního proudu MTP apod. bude uvedeno ve Smlouvě o připojení. Případnou výměnu MTP na odběrném místě je nutno předem projednat s provozovatelem distribuční soustavy před započítáním prací. V případě poruchy MTP se provede výměna vadného kusu za MTP se stejnými parametry jako byl vadný MTP (třída přesnosti, zatížitelnost, převod).

Poznámka:

Podle zákona o metrologii 505/90 Sb. § 23 může Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví uložít pokutu až do výše 1 milionu Kč subjektu, který:

- uvedl do oběhu měřidlo, jehož typ nebyl schválen,
- použil stanovené měřidlo bez platného ověření,
- pozměnil nebo poškodil úřední značku měřidla.

Z uvedeného vyplývá, že po celou dobu užívání MTP odpovídá jeho vlastník za úřední značku měřidla (její neporušenost), nebo v případě ověřovacího listu za jeho trvalou archivaci pro případ nutnosti jeho předložení, včetně zachování neporušenosti výrobního štítku MTP, k němuž se ověřovací list vztahuje. V případě neúmyslného poškození úřední značky (nátery apod.) je vlastník měřícího zařízení povinen zajistit nové ověření.

Na sekundární obvod měřícího vinutí není povoleno připojovat jiné přístroje (wattmetry, ampérmetry) než elektroměry určené k fakturačnímu měření.

10.8. Zkušební svorkovnice

Zkušební svorkovnice je majetkem odběratele a musí být instalována v každém elektroměřovém rozváděči, ve kterém je instalováno nepřímé měření a je určena pro elektrická zařízení, kde je požadována výměna nebo kontrola měřících přístrojů během provozu (při odpojování nebo připojování elektroměrů v sekundárních obvodech MTP) a kde je nutno dodržet podmínku nepřerušení odběru. Zkušební svorkovnice se montují vždy ve vodorovné poloze co nejbližší k elektroměru. Provedení zkušební svorkovnice musí být takové, aby šlo co nejjednodušším bezpečným způsobem zajistit přerušení napětových obvodů měření a zkratování proudových okruhů od MTP při práci. Kryt zkušební svorkovnice (doporučuje se plastový) musí jít zaplombovat. Přívodní vodiče do zkušební svorkovnice musí být ve sledu fází a musí být snadno rozpoznatelné, které svorky slouží pro napětové okruhy a které slouží pro proudové okruhy (viz schéma zapojení). Zkušební svorkovnice musí být schváleného typu pro použití v distribuční síti EG.D.

Napětové obvody elektroměru se při nepřímém měření propojují se zkušební svorkovnicí přes pojistkový odpínač pro válcové pojistkové vložky o jmenovitém proudu 2 A, charakteristikou gG. Kryt pojistkového odpínače musí být přizpůsoben pro zaplombování pouzdra pojistkových vložek v zapnuté poloze. Pojistkový odpínač se umísťuje co nejbližší ke zkušební svorkovnici.

10.9. Rozhraní pro využití výstupu z elektroměru

Impulsní výstupy z elektroměru je možné využít jen přes rozhraní s galvanickým oddělením vstupních obvodů (optooddělovač) schváleného typu. Optooddělovač si pořizuje zákazník na svoje náklady. Připojení optooddělovače do elektroměru provede odpovědný pracovník EG.D za úhradu. Ke každému výstupu z elektroměru lze připojit pouze jedno rozhraní. EG.D nepřebírá žádně záruky za poskytování informací o spotřebě energie pro monitorování spotřeby. V případě požadavku na využití tohoto rozhraní je potřeba kontaktovat Středisko služeb zákazníkům.

Využívání impulsních výstupů nebo poskytování naměřených hodnot provozovatelem distribuční soustavy pomocí jiných komunikačních rozhraní elektroměru není bez souhlasu provozovatele distribuční soustavy umožněno.

11. Dimenzování vodičů**11.1. Přímé měření**

Přívod a vývod z elektroměru bude proveden plným vodičem Cu o minimálním průřezu 6 mm². Do elektroměru lze připojit vodič o max. průřezu 16 mm². Svorka nulového vodiče elektroměru se propojí se svorkovnicí N nebo svorkovnicí PEN plným vodičem Cu o min. průřezu 6 mm². Ochranné propojení elektroměru se svorkovnicí PEN je provedeno plným vodičem Cu o min. průřezu 6 mm². U nových ER se nepřípouští použití slanejších vodičů. U stávajícího odběrného místa, kde jsou použity slanejší vodiče, musí být zakončeny lisovacími dutinkami.

Obvody sazbového spínače (přijímače HDO) se propojují plným vodičem Cu o průřezu 1,5 mm².

Ovládací vodiče, kterými je připojená elektroměrová měřicí souprava musí být trvale a nezměnitelně označeny návrškami dle následující tabulky

Název zařízení	Označení vodiče
Stykač ohřevu teplé užitkové vody	TUV
Stykač přímotopného vytápění	PV
Stykač akumulačního vytápění	AKU
Stykač přímotopného vytápění tepelného čerpadla	PVTC
Tarif (cívka elektroměru)	TAR
Ovládací (oddělovací) relé - propoj mezi cívkou a elektroměrem	OR
Napájení ovládacího (oddělovacího) relé	L
Napájení reg. HDO (relé boxu)	LHDO
Stykač nabíjecího zařízení pro elektromobil - pokud je blokování požadováno	EMO
Regulace výkonu výroby	RR3
Regulace příkonu DoS	RR4
Regulace příkonu DoS (vícestupňová)	RR5
Regulace příkonu DoS (vícestupňová)	RR6

Přívodní a vývodové vodiče odběratelského rozváděče musí být trvale označené návrškami s popisem před připojením následovně:

Název vodiče	Označení vodiče
Přívod do elektroměru	L1P, L2P, L3P
Vývod z elektroměru	L1, L2, L3
Nulový vodič	N

Barevné značení vodičů musí být následující:

Název vodiče	Barva izolace
Fázový vodič 1. fáze (L1)	Hnědá
Fázový vodič 2. fáze (L2)	Černá
Fázový vodič 3. fáze (L3)	Šedá
Společný ochranný a nulový vodič (PEN)	Zelenožlutá
Ochranný vodič (PE)	Zelenožlutá
Nulový vodič (N)	Světle modrá

11.2.

Nepřímé měření

Spojovací vedení lze provést pouze plnými vodiči, a to jednožilovými izolovanými vodiči uloženými v trubce (žlabu) nebo kabelem s příslušným počtem vodičů o daném průřezu, materiálu a barevným označením jednotlivých žil.

Připojování měřících transformátorů (minimální průřez vodičů):

Měřicí okruh	Do 5 m délky
Proudové okruhy	2,5 mm ² Cu
Napětové okruhy	2,5 mm ² Cu

Pokud by odběratel požadoval vzdálenost větší než 5 m, musí být projednána s pracovníkem EG.D, odpovědným za vyřizování žádosti o připojení.

MTP se propojí vodiči s odpovídající barvou izolace v celé délce se zkušební svorkovnicí umístěnou v odběrateleiském rozváděči. Lze také použít tři kabely CYKY-J 3x2,5. Napětí se přivede do pojistkového odpináče a dále do zkušební svorkovnice kabelem CYKY-J 5x2,5 (zapojí se 4 vodiče). Zelenožlutý vodič se nezapojuje. Připojení napětových obvodů se provede v zaplombované části odběrateleiského rozváděče za hlavním jističem co nejbliže u MTP.

Kabely se vedou bez přerušení od MTP a místa připojení napětí do zkušební svorkovnice.

Vstupní (primární) připojovací svorky MTP se označují P1, P2, svorky výstupní (sekundární) se označují S1, S2.

Označení začátků a konců vodičů (mezi MTP zkušební svorkovnicí a elektroměrem):

Vodič	Označení vodiče
Přívod do elektroměru L1, L2, L3	L1S1, L2S1, L3S1
Vývod z elektroměru L1, L2, L3	L1S2, L2S2, L3S2
Napětové přívody	L1, L2, L3
Nulový vodič	N

Obvody pro řízení sazby se propojují vodičem Cu 1,5 mm². Obvod pro propojení optooddělovače s elektroměrem bude proveden Cu vodičem o průřezu 1,5 mm².

Barevné značení vodičů musí být následující:

Vodič	Barva izolace
Proudový okruh: MTP – elektroměr	S1 – světlemodrá
Proudový okruh: Elektroměr – MTP	S2 – hnědá, černá, šedá
Napětový okruh	Hnědá, černá, šedá
Nulový vodič (N)	Světlemodrá
Vodiče pro napojení ovládacího (oddělovacího) relé	
• fázový vodič	Hnědá
• nulový vodič	Světlemodrá
• vodič mezi OR a elektroměrem	Světlemodrá
Vodiče pro napojení optooddělovače	
• fázový vodič	Hnědá
• nulový vodič	Světlemodrá
• vodiče mezi optooddělovačem a elektroměrem	+ pol červená; – pol bílá
Ochranný vodič (PE) pro propojení a uzemnění vstupních svorek MTP-S1	Zelenožlutý

Pozn.: Pokud je elektroměr umístěn na pohyblivých dveřích, musí být přívody k elektroměru, sazbovému spínači či relé provedeny slanými vodiči ukončenými lisovacími lisovacími dutinkou min. délky 18 mm a průřezů jako u plných vodičů.

12. Neměřené odběry

Neměřený odběr je možné provést jen v případech, které jsou vymezeny aktuálním cenovým rozhodnutím ERÚ a kde není technicko-ekonomicky možné odběr řádně měřit měřicím zařízením EG.D (odběr elektriny je nepatrný anebo provoz výjimečný např. jízdenkové či telefonní automaty, hlásiče, poplachové sirény a podobná zařízení). O tom, zda lze odběr řádně měřit nebo nelze, rozhoduje PDS.

Odběry trvalého charakteru je nutné měřit jako standardní odběrná místa (anténní zesilovače, zesilovací stanice kabelové televize, internetová připojení apod.).

Připojení neměřeného odběru se provádí standardním způsobem z přípojkové skříně, popřípadě z HDV bytových domů a to kabelem dle kap. 11. 1. Jištění neměřeného odběru bude provedeno jističem o jmenovité hodnotě proudu max. 6 A s vypínací charakteristikou B a jmenovitou vypínací zkratovou schopností 10 kA. Jistič bude umístěn v odběratelském rozváděči s úpravou pro zaplombování co nejbližší místu připojení.

Způsob připojení neměřeného odběru bude stanoven Smlouvou o připojení odběrného místa.

U neměřených odběrů bude jistič označen nápisem „Neměřený odběr“, číslem odběrného místa a typem tohoto odběru (např. hlásič policie, poplachová siréna, telefonní automat, společná anténa atd.).

13. Krátkodobé odběry

Krátkodobé připojení odběrného místa musí být provedeno technicky odpovídajícím elektroměrovým rozváděčem, který bude umístěn vně objektu na trvale veřejně přístupném místě, tedy bude přístupný i v době nepřítomnosti odběratele. Rozváděč musí být řešen tak, aby měřicí souprava (elektroměr) byla trvale přístupná pracovníkům provádějícím odečet, kontrolu či výměnu měřicího zařízení.

Otevírání dvířek elektroměrového rozváděče proto musí být umožněno z vnější přístupné strany pozemku pomocí trnového klíče 6 x 6 mm s hloubkou otvoru pro trn min. 12 mm (kovové provedení). Je nepřijatelné uzamykat elektroměrové rozváděče pro krátkodobé odběry zámky. Místo připojení k DS určuje odpovídající pracovník EG.D. Celková délka přípojovacího vedení od místa napojení na distribuční síť k elektroměrovému rozváděči pro krátkodobý odběr musí být co nejkratší, maximálně však 15 m při připojení z venkovního vedení a 5 m z kabelového vedení.

Delší vedení lze připojit pouze v odůvodněných případech a po předchozím odsouhlasení odpovědným pracovníkem EG.D.

Umístění a provedení elektroměrového rozváděče pro krátkodobý odběr musí být takové, aby bylo možné elektroměr namontovat a provozovat jen ve svislé poloze.

Stupeň krytí elektroměrového rozváděče pro krátkodobý odběr musí být nejméně IP44, jsou-li všechny dveře uzavřeny a je-li vybaven všemi odnímatelnými kryty a ovládacími panely.

Rozváděč pro krátkodobý odběr je zajištěn proti neoprávněné manipulaci v neměřených částech předepsanou plombou. Plombování provede příslušný pracovník EG.D, případně pověřený pracovník.

Za bezpečný stav prozatímního připojeného zařízení od jeho připojení do odpojení zodpovídá jeho provozovatel.

14. Přepětové ochrany odběrného zařízení

Přepětové ochrany ve vlastnictví odběratele se umísťují dle těchto základních pravidel:

- přednostně se přepětová ochrana umísťuje do měřené části odběrného zařízení,
- umísťovat přepětové ochrany třídy T1 (dříve „B“) v neměřené části elektrické instalace objektu bytového domu je možné jen tehdy, je-li to nezbytně nutné k realizaci koncepce zónbleskové ochrany. Přitom je vhodné realizovat kompletní přepětovou ochranu objektu, to znamená zřídit vnější ochranu před bleskem (podle ČSN EN 62305) a vnitřní vícestupňovou ochranu před přepětím.

Požadavek na umístění přepětové ochrany v neměřené části odběrného zařízení musí být vždy projednán a schválen odpovědným pracovníkem EG.D před započátkem elektroinstalačních prací, tedy ve fázi přípravy projektové dokumentace.

U bytových domů bude přepětová ochrana přednostně řešena v podružné části ER typem SPD s výměnným modulem, který bude možné vyměnit bez porušení plomby. Před elektroměrem lze použít pouze svodiče přepětí typu T1, které obsahují jiskřiště nebo sériově řazené jiskřiště a varistor. Nelze osazovat svodiče varistorové nebo paralelně řazené jiskřiště a varistor.

Pokud je přepětová ochrana umístěna v neměřené části ER, musí být v takovém ER trvale k dispozici jednopólové schéma zapojení rozváděče.

Místo montáže v neměřené části instalace bude zabezpečené proti neoprávněné manipulaci předepsanou plombou. Podrobnosti stanovuje PNE 33 0000–5. Skříň s omezovači přepětí musí být připravena pro zaplombování a musí splňovat předepsané krytí IP44.

Lze použít pouze svodiče přepětí, skříň a ER s odpovídajícím schválením pro tento účel a vyhovující zákonu č. 22/1997 Sb. v platném znění a souvisejícím předpisům.

15. Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u malých výroben připojených k el. síti NN

15.1.

Úvod

Energetický zákon č. 458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů definuje dle § 31 tyto typy obnovitelných zdrojů, jimiž se rozumí obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie jako:

energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie katového plynu a energie bioplynu.

Tento dokument stanovuje jednotné požadavky EG.D na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u nových nebo rekonstruovaných míst výrobců elektrické energie na hladině NN dle vyhlášky č. 359/2020 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Kromě níže uvedených požadavků musí měřící soupravy odpovídat právním předpisům a ustanovením technických norem.

Způsoby dodávky elektrické energie z obnovitelných zdrojů do distribuční sítě:

- výrobce dodá celou vyrobenou energii do sítě,
- výrobce dodává do sítě pouze přebytky a část vyrobené energie sám spotřebovává,
- výrobce spotřebovává veškerou vyrobenou energii ve svém odběrném místě (výrobna s rezervovaným výkonem 0 kW, včetně zjednodušeného způsobu připojení mikrozdroje dle § 16 Vyhl. č. 16/2016 Sb.)

15.2.

Měření – obecné požadavky

Elektrina je účtována na základě údajů měřícího zařízení ve vlastnictví PDS. Pro měření elektriny jsou zavazující příslušná ustanovení zákona 458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů – tzv. energetický zákon a vyhlášky č. 359/2020 Sb. ve znění pozdějších předpisů, kterou se stanoví podrobnosti měření elektriny a předávání technických údajů.

Měření v DS zajišťuje PDS. Výrobci jsou povinni na svůj náklad upravit předávací místo nebo odběrné místo pro instalaci měřícího zařízení v souladu s připojovacími podmínkami na základě vyjádření PDS. PDS má právo jednotlivé části měřícího zařízení zajistit proti neoprávněné manipulaci. Výrobci jsou povinni umožnit PDS přístup k měřícímu zařízení za účelem provedení kontroly, odečtu, údržby, výměny i odebrání měřícího zařízení a umístit měřící zařízení tak, aby bylo trvale přístupné z vnější strany (z veřejného prostoru) i bez přítomnosti odběratele. Umístění bude řešeno v SoP.

PDS zajišťuje na náklady výrobce instalaci vlastního měřícího zařízení a na svůj náklad zajišťuje údržbu a pravidelné ověřování správnosti měření.

Měření se zjišťuje množstvím dodané nebo odebrané činné nebo jalové elektriny. Za účelem zajišťování měření elektriny jsou předávací místa vybavena měřením dle vyhlášky č. 359/2020 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Dále platí kapitoly 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, a 14 v plném rozsahu.

V případě opravy/úpravy stávajícího odběrného místa Žadatelem, kdy se neprovádí výměna elektroměrového rozváděče nebo výměna přívodního vedení (HDV), lze měření Provozovatele distribuční soustavy (PDS, tedy EG.D) ponechat ve stávajícím umístění za předpokladu, že bude možné na odběrném místě realizovat dálkové odečty a za předpokladu, že zapojení a provedení elektroměrového rozváděče splňuje připojovací podmínky. Nebude-li možné dálkové odečty provádět (např. z důvodu nedostatečného signálu), vyzve PDS nejpozději před instalací svého měřícího zařízení Žadatele k provedení technických úprav odběrného místa tak, aby bylo možné dálkové odečty provádět (např. úpravy pro možnost instalace antény). Měřící zařízení pak bude ze strany PDS nainstalováno bez zbytečného odkladu po oznámení Žadatele, že požadované úpravy odběrného místa byly dokončeny.

Kontrolu a měření signálu provádí pracovník PDS před instalací měřidla.

15.3. Regule nově připojovaných zdrojů

U stávajících výroben se regulace řídí podmínkami, definovanými v uzavřené smlouvě o připojení.

Nově připojované zdroje se řídí principy, popsanými níže.

15.3.1. Regulace zdrojů do 100 kW

Regulace se provádí v následujících stupních:

Stupeň regulace	% jmenovitého výkonu	Popis
P1	0 %	L1P, L2P, L3P
P2	100 %	Základní provozní stav

Regulace bude realizována prostřednictvím technických prostředků PDS (např. HDO, relébox, nebo jiné zařízení).

Instalace přijímače HDO (Reléboxu) sloužícího pro regulaci zdrojů nebo nabíjecích stanic nelze nikdy umístit na kryt svorkovnice elektroměru. Pro tyto přijímače je vždy vyžadována samostatná pozice.

Princip popsaný výše platí i pro mikrozdroje, vyjma mikrozdrojů připojených ve zjednodušeném režimu připojení dle Vyhl. č.16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě, ve znění pozdějších předpisů, včetně výroben s výkonem do 800 W – viz kapitola 15.8.

15.3.2. Regulace zdrojů od 100 kW (včetně)

Regulace je prováděna prostřednictvím zařízení RTU, konkrétní požadavky jsou upřesněny v příslušné smlouvě o připojení a souvisejících dokumentech dostupných na webu www.egd.cz.

15.3.3. Jistič technického prostředku pro regulaci OZE (Může být společný s jističem pro blokování PVI/AKU/TUV)

Přijímač HDO pro regulaci OZE musí být jištěn jističem o hodnotě jmenovitého proudu 2 A, s vypínací charakteristikou B. Jistič musí být možné zaplombovat v zapnuté poloze. Jistič musí být umístěn ve svíslé poloze tak, aby pohyby ovládací páčky jističe byl nahoru a dolu a páčka byla v zapnuté poloze nahoře. Jmenovitá vypínací zkratová schopnost jističe musí být minimálně 10 kA. Zkratová schopnost jističe je označena v obdélníku.

Jistič je připojen na vstupní svorce hlavního jističe před elektroměrem a může být společný s jističem pro blokování PVI/AKU/TUV.

15.3.4. Princip regulace OZE

Konkrétní požadavky jsou specifikovány v příslušné smlouvě o připojení a souvisejících dokumentech dostupných na webu www.egd.cz.

Obecně však platí:

- Reakce zdroje na požadovanou úroveň řízení (0 % výkonu) je, dle PPDS, do 1 min od vydání povelu. Jedná se o čas, do kterého se nastaví požadované omezení zdroje.
- Pro tuto regulaci bude připraveno relé pro činný výkon, které bude spínáno prostřednictvím technického prostředku PDS.
- Logika ovládání v regulaci zdroje bude taková, že po odeslání povelu s volbou pro navolení regulačního stupně P1 (0 % výkonu), dojde sepnutím regulačního relé, regulace zdroje si zachová informaci o požadovaném regulačním stupni. Při odvolání povelu s volbou pro nastavení základního provozního stavu zdroje, tedy pro nastavení regulačního stupně P2 (100 % výkonu), dojde k trvalému zrušení regulačního relé. Nebude-li tento regulační stupeň trvale navolen, znamená to pro zdroj OZE nastavení regulačního stupně P2 % výkonu (základní provozní stav).
- Při havarijních stavech např. při výpadku napětí pro celý zdroj, musí být tento zdroj schopen se při uvedení do normálního stavu opět nastavit na regulační stupeň P2 (100 % výkonu).

15.4. Spojovací vedení

Pro regulaci OZE se mezi technickým prostředkem PDS a regulačním relé použijí plně vodiče Cu o průřezu 1,5 mm² (zajistí odběratel).

V případě, že není možno instalovat spojovací vedení (např. náročnost instalace), lze v tomto případě použít jiný způsob komunikace (např. rádiové relé při větších vzdálenostech), ta však musí splňovat veškeré dané podmínky uvedené v tomto dokumentu a dané legislativou.

15.5. Blokování TUV, PVI, AKU

Blokování ohřevu TUV nebo topení (AKU, přímotop...) bude realizováno prostřednictvím přijímače HDO v elektroměru a dále pak přes převodník do ovládací civky stykače.

V rozváděči pro FVE se osazuje:

- elektroměr 6Q,
- HDO pro regulaci,
- ovládací (oddělovací) relé,
- hlavní jistič (dle smlouvy),
- jistič ovládání.

Pro výše uvedené přístroje platí rozměrové požadavky viz kap. 7.3.

Vyráběné rozváděče určené pro používání v distribučním území EG.D musí splňovat podmínku pro umístění přístrojů viz kap. 7.

Odběratel připraví zapojení rozváděče včetně přípravy vodičů blokování (TUV, PV, AKU...) a regulačního HDO.

15.6. Neoprávněná manipulace

Jakékoliv zásahy do navrhovaného řešení pro regulaci OZE, které způsobí nefunkčnost systému, budou považovány za hrubé porušení smlouvy a PDS bude postupovat dle platné legislativy.

15.7. Značení elektroměrového rozváděče s připojenou výrobnou

Zákazník je povinen označit elektroměrový rozváděč s připojenou výrobnou nalepovacím štítkem podle ČSN 33 2000-7-712. Štítek se umístí na vnější stranu dveří elektroměrového rozváděče.

15.8. Zdroje do 800 W bez dodávky do DS (balkonové fotovoltaiky)

Balkonovou fotovoltaikou jsou označovány výroby, jejichž instalovaný výkon nepřesáhne hranici 800 W a na něž se nevztahuje žádná z kategorií výrobních modulů, dle přílohy č. 4 PPDS.

Pro provoz těchto výroben, je třeba uzavřít novou smlouvu o připojení. Po uzavření smlouvy může žadatel zdroj začít provozovat. Žádost o smlouvu lze podat online na webových stránkách www.egd.cz.

Pro tyto výroby, které budou provozovány bez dodávky do distribuční soustavy (nemají sjednán rezervovaný výkon), platí následující zjednodušení:

- Neplatí požadavek na vypínač instalace, dle kapitoly 10.3.
- Neplatí požadavek na regulaci zdrojů, dle kapitoly 15.3.1.
- Neplatí požadavek na měření zdrojů, dle kapitoly 15.2.

16. Dobíjecí stanice

16.1. Ohlašovací povinnost

Instalaci dobíjecí stanice do 3,7 kW, není potřeba ohlašovat PDS, ani uzavírat Smlouvu o připojení.

V případě dobíjecích stanic s výkonem od 3,7 kW včetně je nutné PDS zaslat Žádost o připojení (formulář D2), spolu s přílohou Doplnkové údaje o dobíjecí stanici na e-mailovou adresu info@egd.cz. Nebo můžete tuto Žádost jednoduše podat online na webových stránkách www.egd.cz.

16.2. Regulace a měření dobíjecích stanic

Požadavek na regulaci dobíjecích stanic je zakotven v Příloze 6 PPDS.

Činný nabíjecí příkon je řízen pouze v případech stanovených energetickým zákonem (§ 25, odst. (3), c) - zejména ohrožení života, stav nouze, neoprávněná distribuce, plánované práce, poruchy atd.) a za podmínek stanovených tímto zákonem. Jedná se o možnost přechodného omezení nabíjecího příkonu dobíjecí stanice, tj. dobíjecí stanice nesmí překročit stanovenou hodnotu, je ale možné dobíjecí stanici provozovat s nižším nabíjecím příkonem dle potřeby nebo možnosti provozovatele distribuční stanice.

V případě, že bude dobíjecí stanice nebo její část využívána jako výrobná, musí dojít k rezervaci výkonu a na dobíjecí stanici se budou vztahovat stejné podmínky jako na výrobnou (jde především o rozšíření regulace o jalovou složku a požadavky na chránění).

Níže uvedená pravidla platí jak pro samostatně připojené dobíjecí stanice přímo k distribuční síti, tak pro dobíjecí stanice vnořené do odběrného místa.

16.3. Dobíjecí stanice (nebo skupiny dobíjecích stanic) s maximálním řízeným nabíjecím příkonem stanice od 100 kW

Dobíjecí stanice s maximálním řízeným nabíjecím příkonem stanice do 100 kW (mimo kategorií DoS1) musí být osazeny jedním regulačním relé umožňujícím dálkové omezení činného příkonu nabíjecí stanice na 0 %. Ovládací signál pro regulaci dobíjecí stanice bude zajišťován pomocí sepnutí/rozeptnutí relé na zařízení PDS prostřednictvím HDO nebo Reléboxu.

Instalace musí být připravena pro instalaci dálkového ovládní, tzn. ovládací obvod, komunikační cestu mezi elektroměrovým rozvaděčem a dobíjecí stanici. Dále v elektroměrovém rozvaděči musí být připraven prostor pro instalaci řídicího zařízení PDS.

16.4. Dobíjecí stanice (nebo skupiny dobíjecích stanic) s maximálním řízeným nabíjecím příkonem stanice od 100 kW včetně do 250 kW

Dobíjecí stanice s maximálním řízeným nabíjecím příkonem stanice od 100 kW včetně do 250 kW musí být osazeny třemi regulačními relé umožňujícími dálkové omezení činného příkonu nabíjecí stanice ve 4 stupních. Ovládací signály pro regulaci dobíjecí stanice budou zajišťovány pomocí sepnutí/rozeptnutí relé na zařízení PDS prostřednictvím HDO, nebo jiného zařízení PDS.

Instalace musí být připravena pro instalaci dálkového ovládní, tzn. ovládací obvod, komunikační cestu mezi elektroměrovým rozvaděčem a nabíjecí stanici. Dále v elektroměrovém rozvaděči musí být připraven prostor pro instalaci řídicího zařízení PDS.

17. Sdílení elektriny

17.1. Sdílení elektriny v rámci České republiky

17.1.1. Odběrné místo pro sdílení elektriny

Každé odběrné místo, které se chce podílet na sdílení elektriny, musí mít instalováno průběhové měření. Průběhové měření bude instalováno EG.D na základě uzavřené smlouvy o připojení.

Z pohledu přípravy elektroměrového rozvaděče je nutné zajistit následující úpravy:

- Elektroměr nesmí být zakrytý odnímatelným krytem (maskou).
- Hlavní jistič musí odpovídat požadavkům v kapitole 10.1. V případě, že bude docházet ke změně hodnoty hlavního jističe (přechod na normalizovanou řadu), je nutné před požadavkem o sdílení elektriny podat žádost o změnu velikosti hlavního jističe.
- Pro každé odběrné místo sdvoutarifní sazbu, kde je podmínka blokování spotřebičů, je instalováno ovládací (oddělovací) relé.
- Společné nebo skupinové ovládací blokování spotřebičů musí být upraveno na ovládací pro každý elektroměr samostatně.
- Měření Provozovatele distribuční soustavy (PDS, tedy EG.D) lze ponechat ve stávajícím umístění za předpokladu, že bude možné na odběrném místě realizovat dálkové odečty. Nebude-li možné dálkové odečty provádět (např. z důvodu nedostatečného signálu), vyzve PDS nejpozději před instalací svého měřicího zařízení Žadatele k provedení technických úprav odběrného místa tak, aby bylo možné dálkové odečty provádět (např. úpravy pro možnost instalace antény). Měřicí zařízení pak bude ze strany PDS nainstalováno bez zbytečného odkladu po oznámení Žadatele, že požadované úpravy odběrného místa byly dokončeny. Kontrolu a měření signálu provádí pracovník PDS před instalací měřidla.
- Prostor v rozvaděči musí umožňovat instalaci průběhového elektroměru. Pro jednofázové i třífázové elektroměry viz tabulka v kapitole 7.3.

17.2. Sdílení elektriny v bytových domech

17.2.1. Podmínky sdílení elektriny v bytových domech

Podmínky zahájení sdílení elektriny jsou uvedeny na stránkách www.egd.cz. Pro zahájení sdílení elektriny v bytovém domě je třeba určit vůdčí odběrné místo, ve kterém bude instalována výrobní elektrická energie.

Spotřeba vůdčího odběrného místa je pokrývána výrobou zdroje prioritně, toto je třeba zohlednit při jeho volbě. V naprosté většině případů se bude jednat pravděpodobně o odběrné místo se společnou spotřebou domu.

17.2.2. Odběrné místo vůdčí (OMv) s výrobnou

Pro zahájení sdílení elektriny v bytovém domě je třeba mít pro vůdčí odběrné místo (OMv) zprovozněnou výrobní ESBD dle podmínek v kapitole 15.

V případě, že výrobní obsahuje zákaznické měření bilance ESBD (viz obr. č. 6 a 7), je

možné umístit měřicí transformátory proudu na vedení HDV v neměřené části. Měřicí transformátory proudu nebo jiné měřicí prvky však musí být provedeny tak, aby jejich instalací nebylo přerušeno HDV (návrhové provedení, Rogowského cívka...). Umístění měřicího zařízení na HDV musí být předem odsouhlaseno PDS (sprava.mereni@egd.cz).

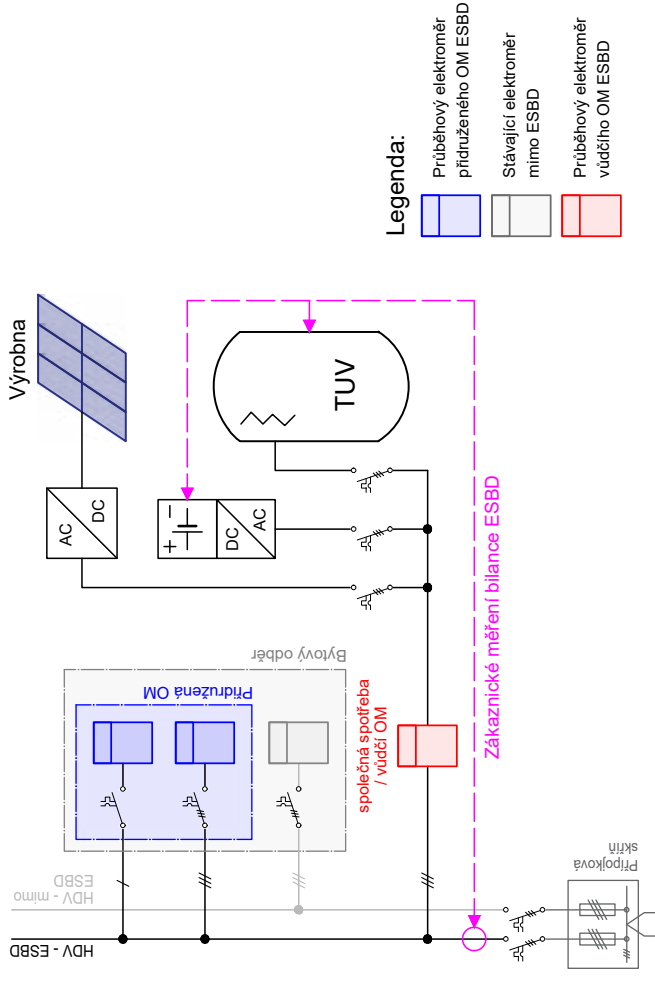
17.2.3. Odběrné místo přidružené (OMp)

Každé odběrné místo v bytovém domě, které se chce podílet na sdílení elektriny, musí mít instalováno průběhové měření.

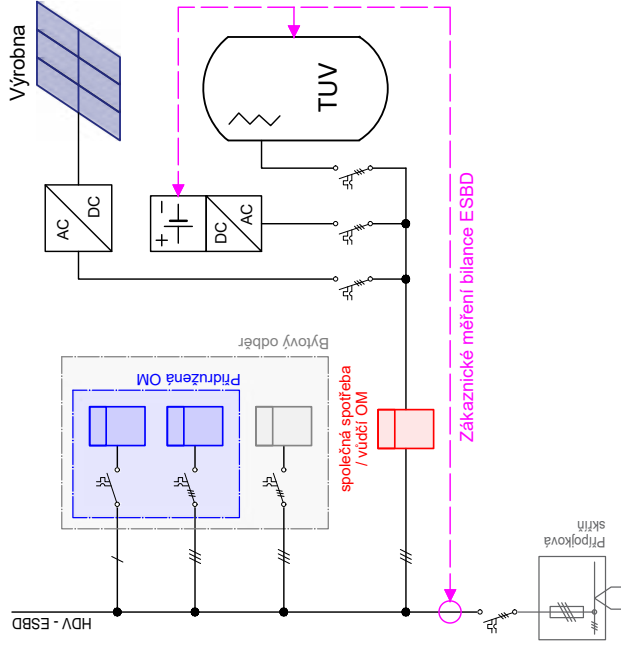
Pro odběrné místo platí stejné podmínky jako v kapitole 17.1.1.

V případě, že v rámci bytového domu budou odběrná místa, která se nebudou zúčastňovat sdílení elektriny, je tyto odběrná místa možné z důvodu snazší výkonové regulace přepojit na nové samostatné HDV v objektu. Zároveň je pak nutné HDV pro sdílení jednoznačně rozlišit prostřednictvím štítků s označením „HDV pro sdílení“ a „HDV mimo sdílení“.

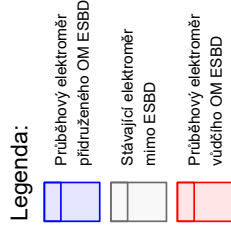
V případě budování samostatného HDV je podmínkou, že HDV musí být samostatně jištěno v pojistkové skříni. V případě, že skříň nebude obsahovat neobsazený pojistkový spodek, bude nutné skříň na náklady žadatele vyměnit.



Obrázek 6 – Zapojení instalace pro ESBD s vůdčím OM a přidruženými OM



Obrázek 7 – Zapojení instalace pro ESBD s vúčďím OM, přidruženými i nepřidruženými OM



18. Revizní zpráva a záznam o provedené dílčí kontrole

Revizní zprávu nebo Záznam o provedené dílčí kontrole EZ je možno v plném rozsahu nahradit dokumentem „Výpis z revizní zprávy/Záznam o provedené dílčí kontrole OM pro měření na hladině NN“ dostupným na webových stránkách www.egd.cz. Dokument slouží také pro potvrzení elektroinstalací firmy v případech, uvedených v Tabulce činností na OM.

18.1. Záznam o provedené dílčí kontrole EZ

V případech:

- a) Připojení nového odběrného místa
- b) Výměna přírodního vedení k elektroměrovému rozváděči
- c) Rekonstrukce / přemístění elektroměrového rozváděče
- d) Připojení dříve demontovaného OM, kde při demontáži byly nalezeny závady a vystaven kontrolní list závad

kdy ještě není připojeno hlavní domovní vedení (HDV) a není tedy možno provést Výchozí revizi v plném rozsahu dle ČSN 33 1500, je možno využít Záznam o provedené dílčí kontrole EZ.

18.2. Revizní zpráva

V případech:

- a) Zvýšení hodnoty hlavního jističe před elektroměrem
- b) Úprava zapojení elektroměrového rozváděče (např. z důvodu změny distribuční sazby)
- c) Revize / kontrola stavu elektroměrového rozváděče

je zákazník povinen doložit Zprávu o výchozí/mimořádné revizi EZ provedené v souladu s ČSN 33 1500 a NV 190/2022.

18.3. Obsah a požadavky dokumentů Revizní zpráva a Záznam o provedené dílčí kontrole EZ

Revizní zpráva nebo záznam o provedené dílčí kontrole EZ zákazník musí být v souladu s požadavky, které jsou uvedeny v uzavřené Smlouvě o připojení (SoP).

Musí obsahovat minimálně následující náležitosti:

- a) Datum vystavení Revize/Záznamu o provedené dílčí kontrole EZ
- b) Adresu revidovaného objektu
- c) Parametry hlavního jističe (počet fází, hodnota jističe, vypínací charakteristika)
- d) V případě nepřímého měření typ a převod MTP, kalibrační protokoly od MTP
- e) Strukturu a příkony spotřebičů (pokud je v době provedení RZ/Záznamu o provedené dílčí kontrole známá)
- f) Údaje pro přiznání požadovaní distribuční sazby (v případě nového OM, nebo změny sazby)
- g) Informaci, zda odběrné místo splňuje připojovací podmínky provozovatele distribuční soustavy
- h) Razítko a podpis revizního technika (č. osvědčení)

Pro akceptování Revizní zprávy v ní musí být uvedeno, že elektrické zařízení je bez závad a je z hlediska bezpečnosti schopno provozu.

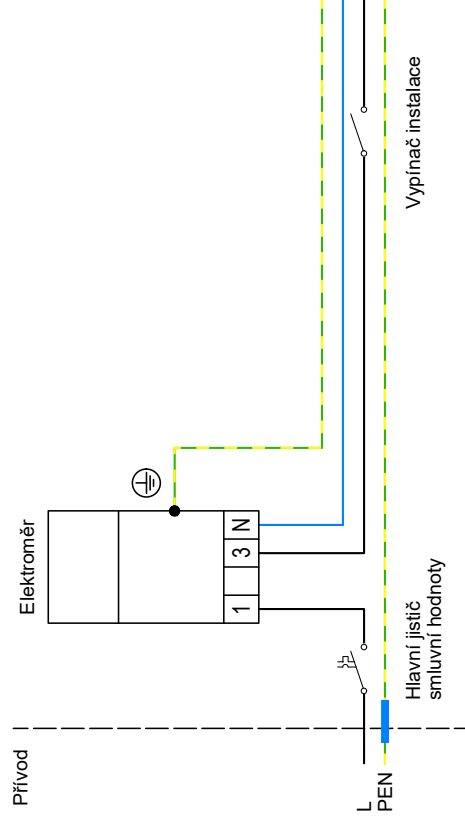
19. Základní typová schémata elektroměrových rozváděčů

U sazeb C27d, C46d, C55d a C56d musí být instalována dvě měřicí zařízení viz příslušné schéma.

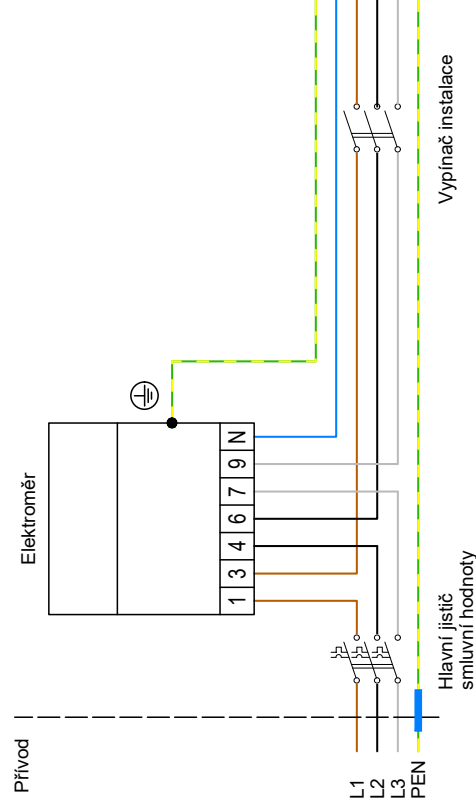
Požadavek na vypínač instalace:

Pro nově připojovaná nebo rekonstruovaná odběrná místa, platí požadavek dle kapitoly 10.3 na instalaci Vypínače instalace – viz schémata níže. Pro ostatní schémata se použije v přiměřeném rozsahu.

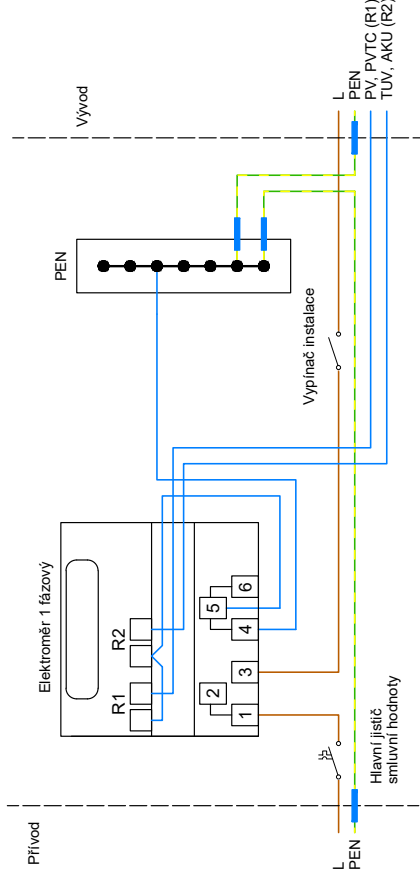
1 – Schéma zapojení vypínače instalace u jednofázové měřené OM



2 – Schéma zapojení vypínače instalace u třífázové měřené OM

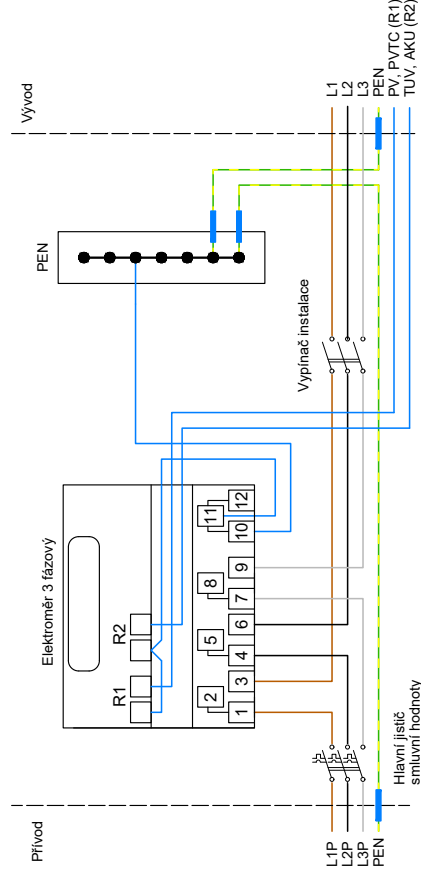


3 – Schéma zapojení jednofázového elektroměru pro dvoutarifní sazbu, platné pro nově vzniklá OM od 1. 7. 2024



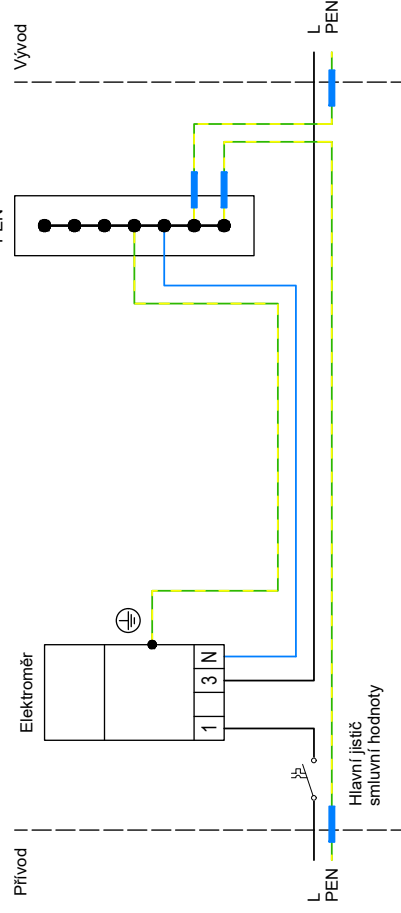
Pozn.: Ovládací vodiče (TUV, AKU, PV, TC, PVTC) budou připraveny dle požadované sazby.

4 – Schéma zapojení třífázového elektroměru pro dvoutarifní sazbu, platné pro nově vzniklá OM od 1. 1. 2024



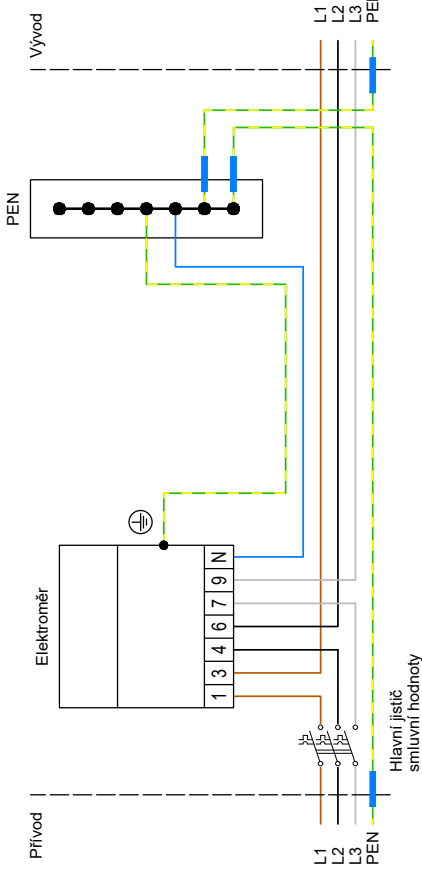
Pozn.: Ovládací vodiče (TUV, AKU, PV, TC, PVTC) budou připraveny dle požadované sazby.

5 – Schéma zapojení měření s jednofázovým jednosazbovým elektroměrem v síti TN (pro jednofázové OM s distribuční sazbou D01d, D02d, C01d, C02d, C03d, C62d).



Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

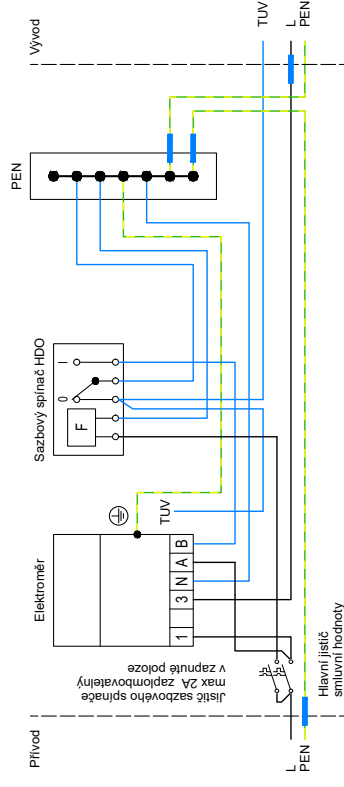
6 – Schéma zapojení měření s třífázovým jednosazbovým elektroměrem v síti TN (pro třífázové OM s distribuční sazbou D01d, D02d, C01d, C02d, C03d, C62d).



Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

Schémata č. 7 až 13 platí pro stávající OM, kde se provádí změna sazby. OM musí být připraveno v souladu s těmito schématy a dle kapitoly 10. 5.

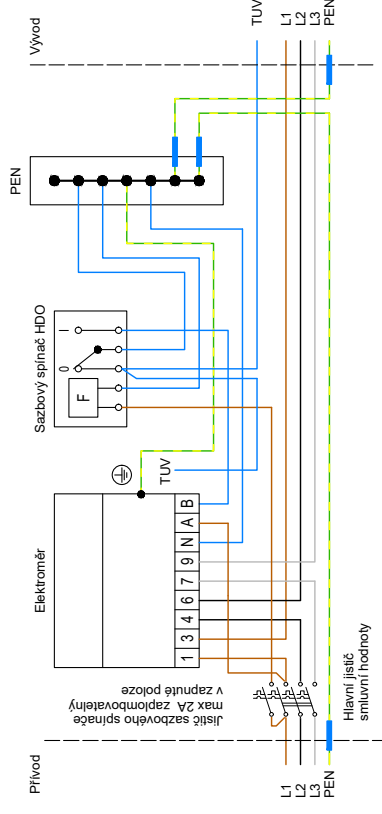
7 – Schéma zapojení měření s jednofázovým dvousazbovým elektroměrem a jedno-povelovým přijímačem HDO v síti TN (pro jednofázové OM s distribuční sazbou D25d, C25d) – platí pro nové a stávající OM se změnou sazby.



Pozn.: Platí pro použití 3 povelového HDO přijímače, kde budou přidány příslušné ovládací vodiče (TUV, AKU, PV, TC, PVTC). Schéma zapojení 3 povelového HDO je uvedeno u schémat pro 3 fázové elektroměry.

V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

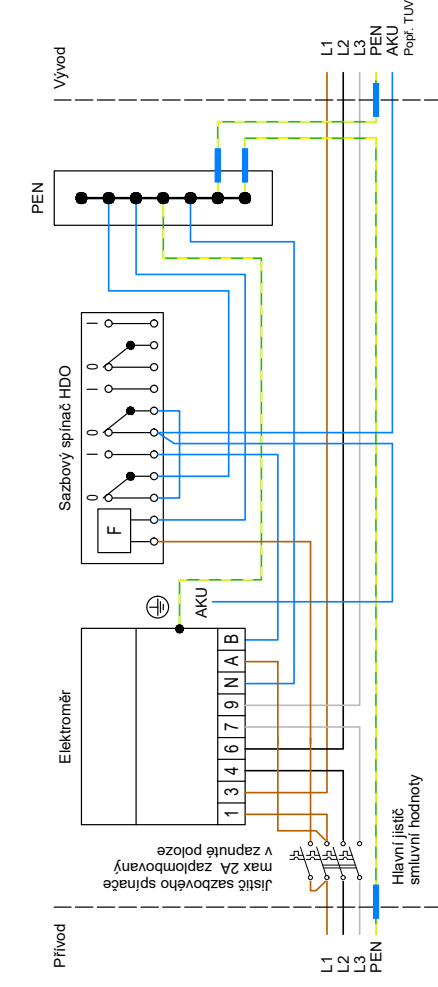
8 – Schéma zapojení měření s třífázovým dvousazbovým elektroměrem a jedno-povelovým přijímačem HDO v síti TN (pro třífázové OM s distribuční sazbou D25d, C25d) – platí pro stávající OM se změnou sazby.



Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

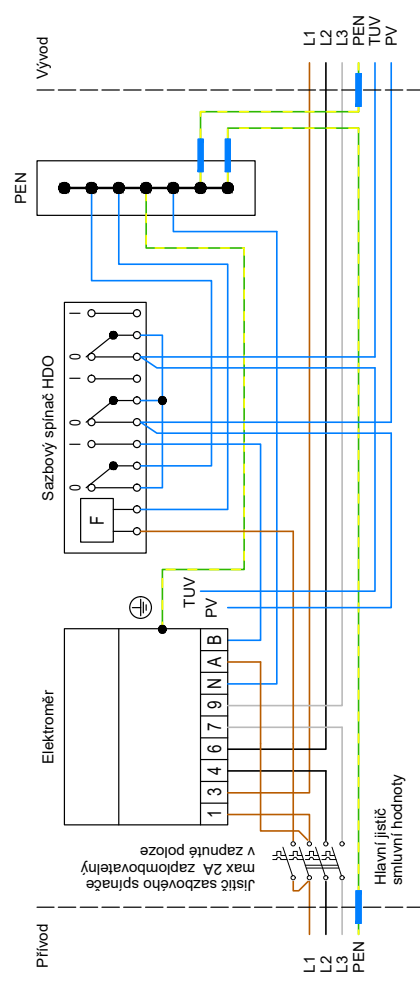
Stejně schéma pro sazby D27d, D61d a C27d kromě požadavku na blokování (TUV není vyžadováno). U C27d platí, že musí mít nabíjecí zařízení samostatný měřený vývod.

9 – Schéma zapojení měření s třífázovým dvousazbovým elektroměrem a tří-povelovým přijímačem HDO pro blokování přímotopného vytápění a ohřivačů TUV (pro sazby D26d a C26d.) – platí pro stávající OM se změnou sazby.



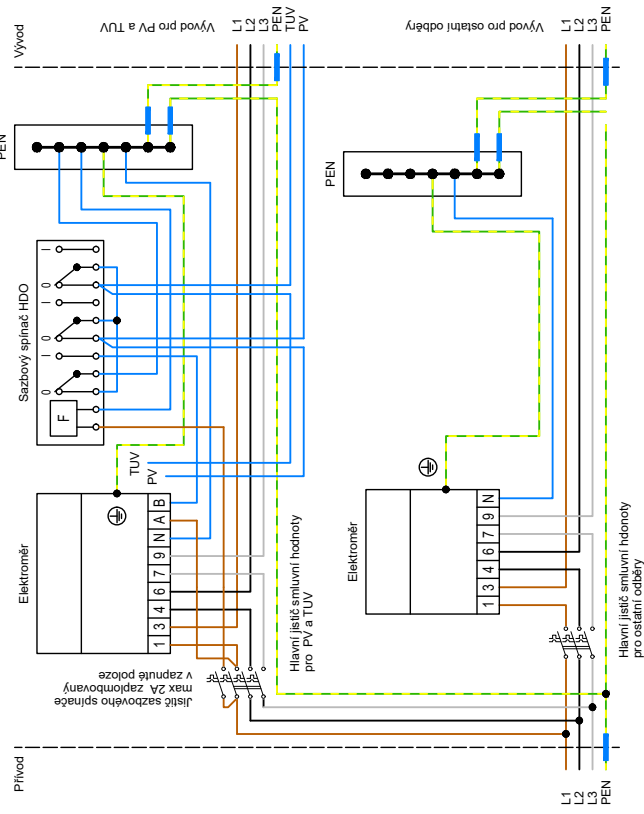
Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

10 – Schéma zapojení měření s třífázovým dvousazbovým elektroměrem a tří-povelovým přijímačem HDO pro blokování přímotopného vytápění a ohřivačů TUV (pro sazby D45d a C45d, které bylo možné přiznat jen do 31. 3. 2017 (C46d může být přiznána od 1. 4. 2017, schéma č. 7) v síti TN). Sazba C45d může být od 1.1.2020 přiznána pouze pro odběrná místa určená k bydlení umístěná v rámci stavby pro bydlení.) – platí pro stávající OM se změnou sazby.



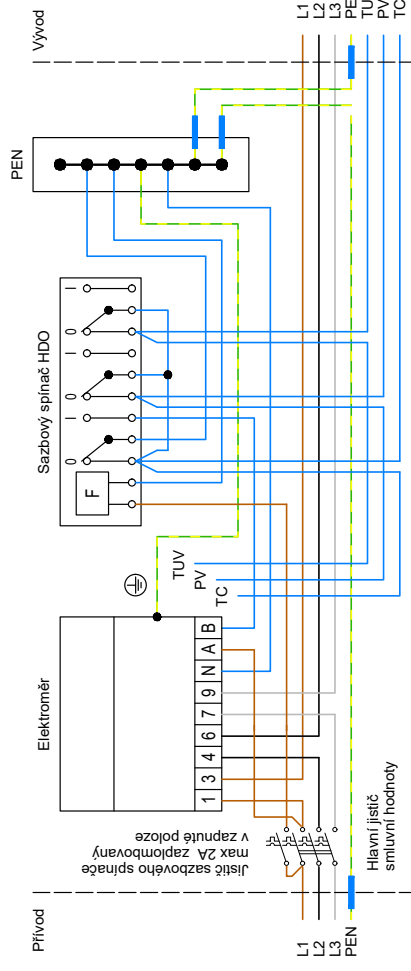
Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

11 – Schéma zapojení měření s třífázovým dvousazbovým elektroměrem a tří-povelovým přijímačem HDO pro blokování přímotopného vytápění a ohřivačů TUV pro sazbu C46d v síti TN.



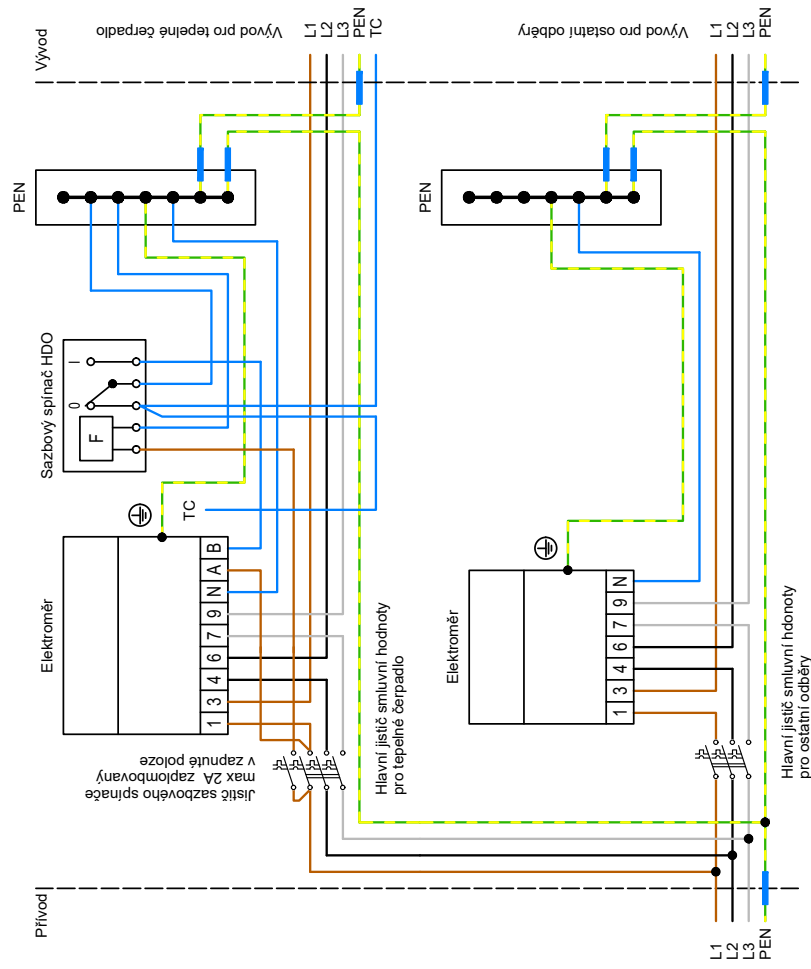
Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

12 – Schéma zapojení měření s třífázovým dvousazbovým elektroměrem a tří-povelovým přijímačem HDO pro vytápění topným elektrickým spotřebičem a s blokováním přímotopného vytápění a ohřivačů TUV (pro sazby D55d, D56d, D35d, D45d) v síti TN) – platí pro stávající OM se změnou sazby.



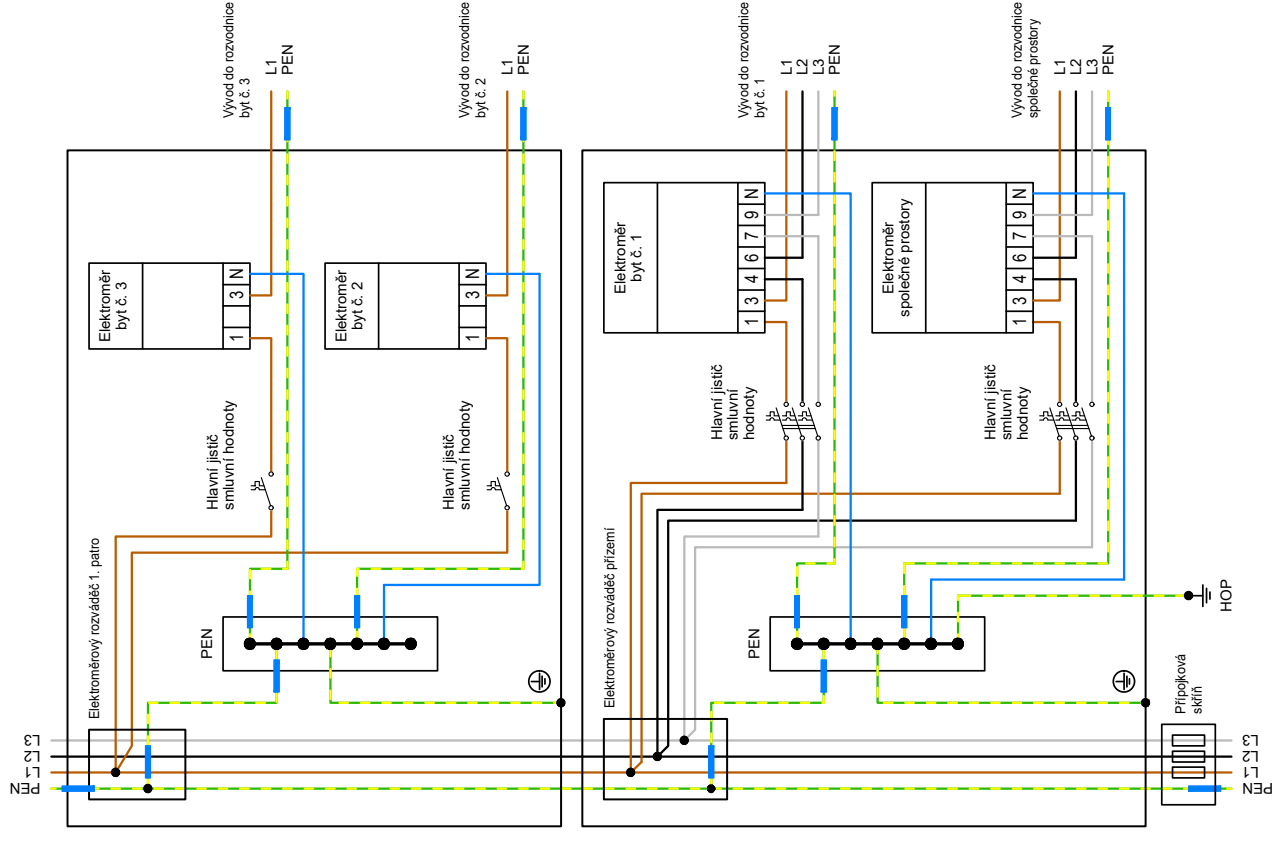
Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

13 – Schéma zapojení měření s třífázovým dvousazbovým elektroměrem a tří-povelovým přijímačem HDO s blokováním přímotopného vytápění a ohřívaců TUV a pro vytápění tepelným čerpadlem pro sazby C55d (do 31.3.2005) a C56d (od 1.4.2005) v síti TN – platí pro stávající OM se změnou sazby.

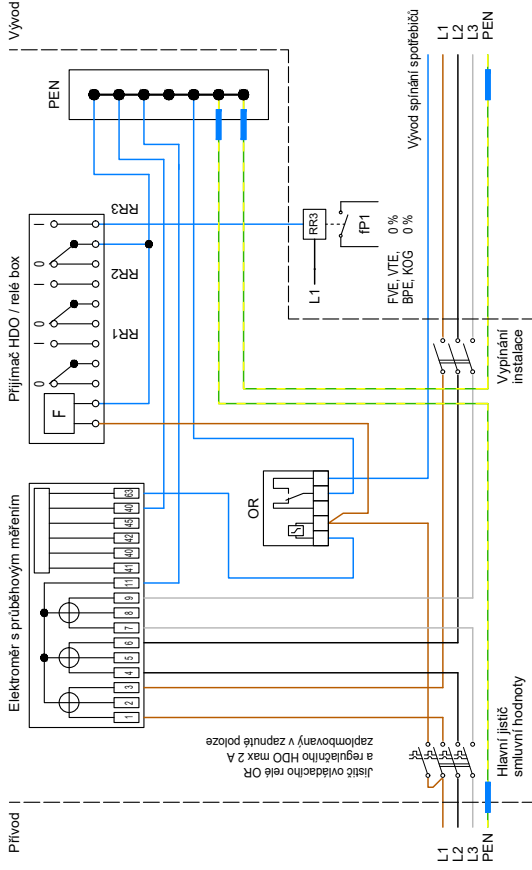


Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

14 – Příklad zapojení jednosazbových elektroměrů ve více bytovém domě. Ochrana automatickým odpojením od zdroje použitím jističe. Použití v síti TN.

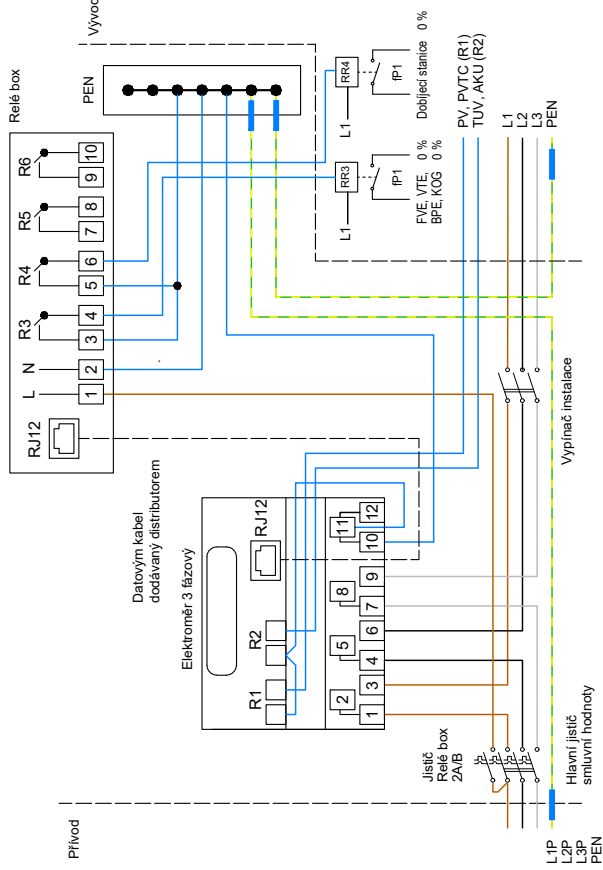


15 – Schéma zapojení měření s přímým třífázovým elektroměrem s převodníkem, regulací činného výkonu OZE a přijímačem HDO (od Prez 0 kW do 100 kW včetně), platné od 1.7.2022.

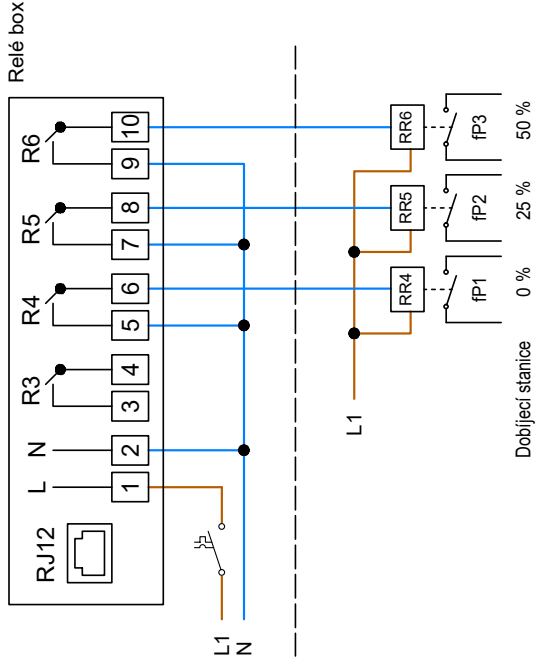


Pozn.: Nad 80 A musí být použito nepřímého měření viz schéma 19

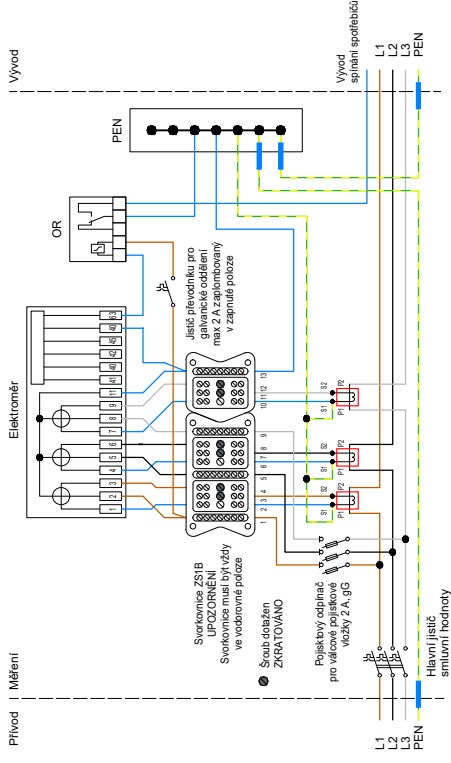
16 – Schéma zapojení měření s přímým třífázovým elektroměrem, s regulací činného výkonu OZE relé boxem (od Prez 0 kW do 100 kW včetně), platné od 1.7.2024.



17 – Zapojení přijímače HDO pro regulaci výkonu dobíjecí stanice.



18 – Schéma zapojení nepřímého třífázového měření proudu nad 80 A třífázovým elektroměrem a spínačem sazby v síti TN (platí pro všechny sazby, převodník je využit pouze pro dvoutarifní sazby).

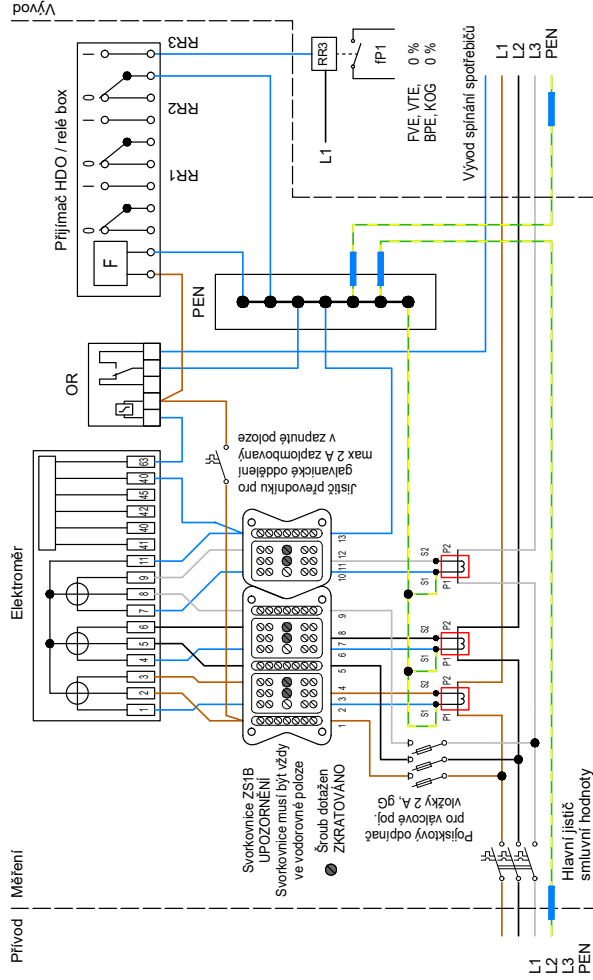


Komentář:

V provozním stavu měřícího zařízení jsou dotaženy tmavě vyznačené šrouby, tj. jsou vodiče propojeny svorky vodičů 3-4, 7-8, 11-12. Musí být povoleny proudové šrouby vodičů 2, 6 a 10. Při dotažení je proudový obvod přerušen (obvod je zkratován v manipulační svorkovnici) a elektroměrem neprotéká žádný proud.

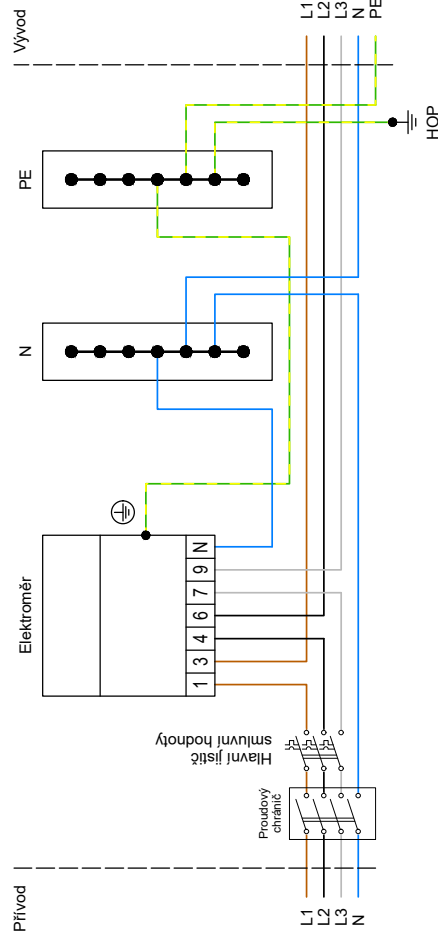
U napětových svorek 1, 5, 9, 13 musí dojít k propojení všech šroubů pohyblivým propojovacím páskem, aby bylo zajištěno napětí na svorkách elektroměru. Při vysunutí pohyblivého propojovacího pásku dojde k odpojení napětového obvodu elektroměru a elektroměr je bez napětí.

19 – Schéma zapojení měření s nepřímým třífázovým elektroměrem s relé OR, s regulací činného výkonu OZE příjimačem HDO (od Prez 0 kW do 100 kW včetně).



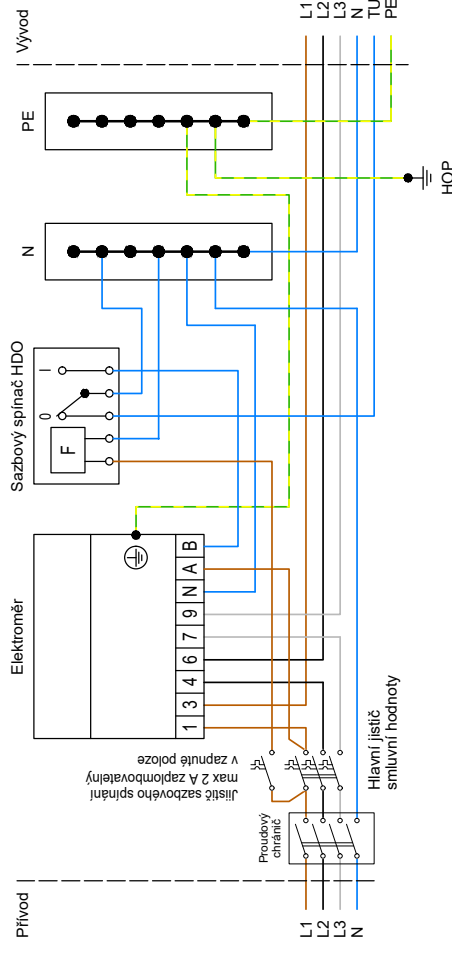
Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PEN vyžadován.

20 – Schéma zapojení měření s třífázovým jednosazbovým elektroměrem. Použití v sítích TT. Jako ochrana při poruše je použita ochrana automatickým odpojením od zdroje použitím proudového chrániče.



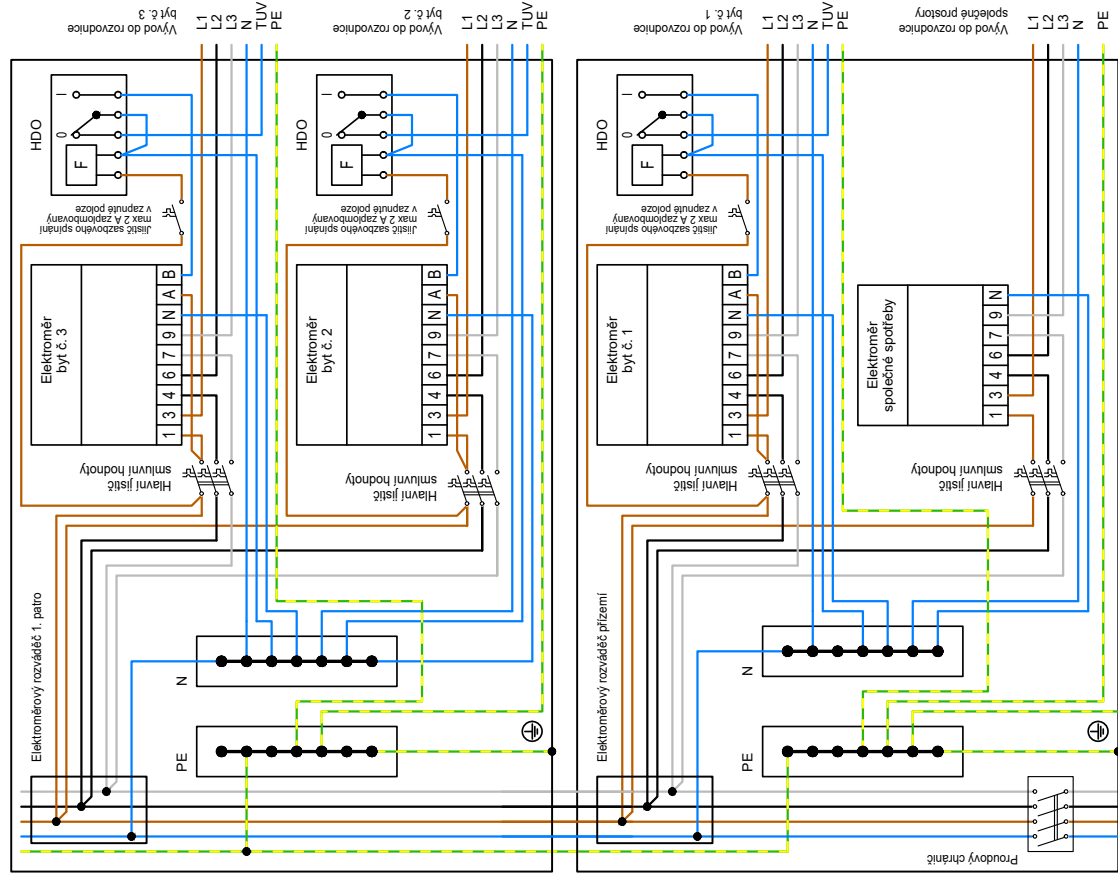
Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PE vyžadován.

21 – Schéma zapojení měření s třífázovým dvousazbovým elektroměrem a jedno-povelovým příjimačem HDO. Použití v sítích TT. Jako ochrana při poruše je použita ochrana automatickým odpojením od zdroje použitím proudového chrániče



Pozn.: V případě montáže měřidel v provedení třídy ochrany II není ochranný vodič mezi měřidlem a svorkovnicí PE vyžadován.

22 – Příklad zapojení dvousazbových elektroměrů v bytovém domě. Jako ochrana při poruše je použita ochrana automatickým odpojením od zdroje použitím proudového chrániče. Použití v síti TT.



Pozn.: Není-li měřicí zařízení elektroměry soustředěno do jednoho společného rozváděče (je-li např. umístěno u vchodu do bytů) musí se pro každý byt (každý odběr) zřídit samostatná odbočka (přívod) z HDV nebo případně z přípojkové skříně.

20. Vypínání elektrické energie – Hlavní vypínač, Central stop, Total stop

Vyžaduje-li řešení stavby použití hlavního vypínače v souladu s vyhláškou c. 268/2009 Sb., je možné v neměřené části elektroinstalace umístit vypínací prvek dle informativního schématu č. 23 této kapitoly. Toto řešení není možné použít pro rodinné domy.

Předepisuje-li požární bezpečnostní řešení stavby (dále jen PBR) použití vypínacích prvků CENTRAL / TOTAL STOP, je možné v neměřené části elektroinstalace umístit tyto vypínací prvky dle informativního schématu č. 24 této kapitoly.

Řešení vypínacích prvků CENTRAL / TOTAL STOP u budov, které mají instalované požárně bezpečnostní zařízení, je akceptováno způsobem, kdy je možné jej umístit do neměřené části stoupacího vedení („stoupačka“), napájení výrazících cívek vypínacích prvků však musí být z měřené části elektroinstalace a je nutné, aby tyto vypínací prvky byly výkonové, např. jističe (nelze použít stykače).

Tyto vypínací prvky nesmí být totožné s hlavním jističem před elektroměrem. Umístění vypínacích prvků v neměřené části elektroměrového rozváděče musí být zabezpečeno proti neoprávněnému odběru plombovatelným krytem a musí být umístěn tak, aby byly snadno přístupné co nejlépe vstupu do budovy, tj. budou umístěny v prvním rozváděči u vstupu do budovy nebo dle dispozičního řešení objektu.

Vškeré vodiče k vypínacím tlačítkům musí být vždy jednoznačně označeny nálepkou nebo popisem CStop/TStop.

Přívodní vodiče napájející ovládací prvky CENTRAL / TOTAL STOP můzou být vedeny ve společném prostoru s neměřenou částí elektroinstalace.

Pokud jsou vypínací prvky CENTRAL / TOTAL STOP (nebo hlavní vypínač) umístěny v neměřené části ER, musí být v takovém ER trvale k dispozici jednopólové schéma zapojení rozvaděče.

Požadavek na umístění vypínacích prvků (CENTRAL / TOTAL STOP, hlavní vypínač) v neměřené části odběrného zařízení musí být vždy projednán s odpovědným pracovníkem EG.D před započítím elektroinstalacních prací, tedy ve fázi přípravy projektové dokumentace.

20.1. Související legislativa a technické normy v platném znění

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

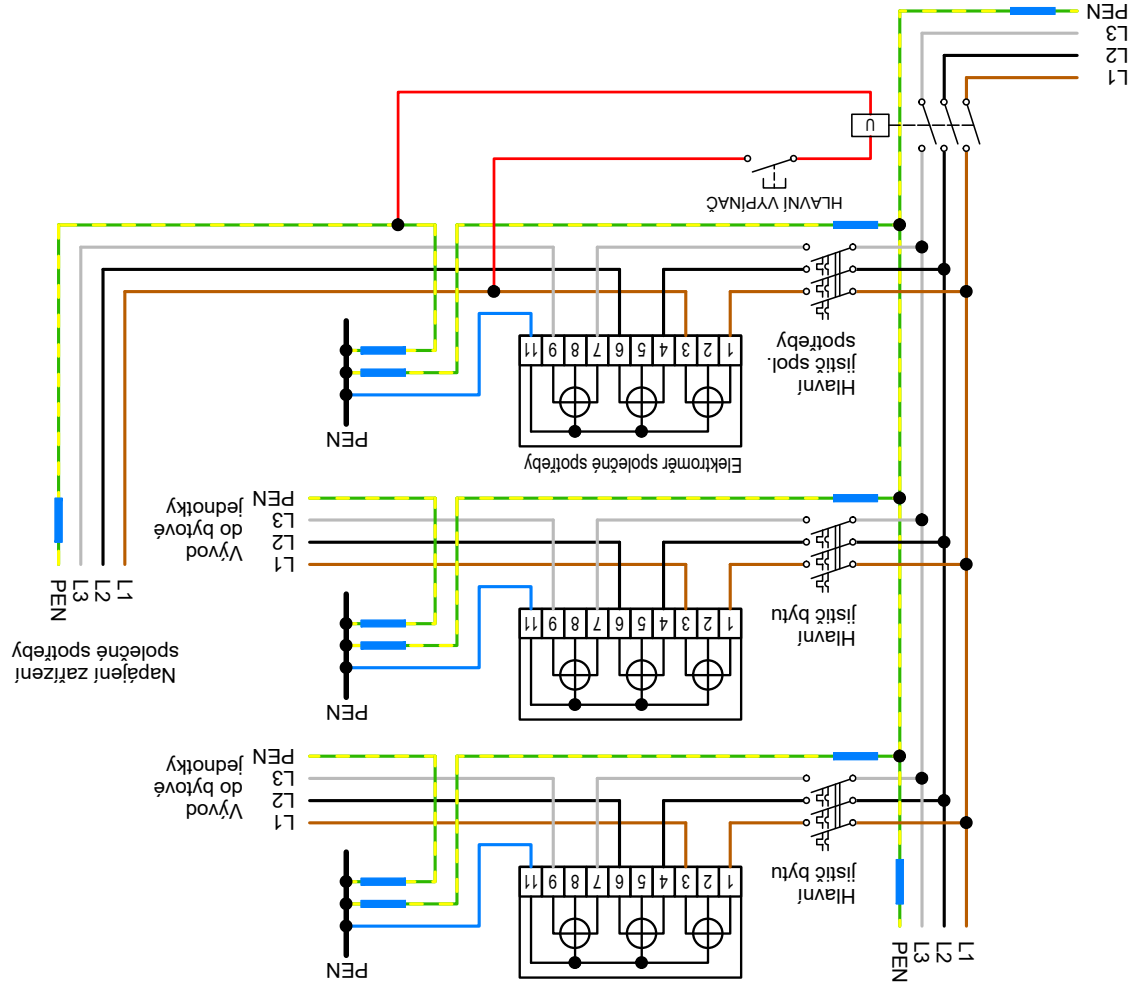
Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany

Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru

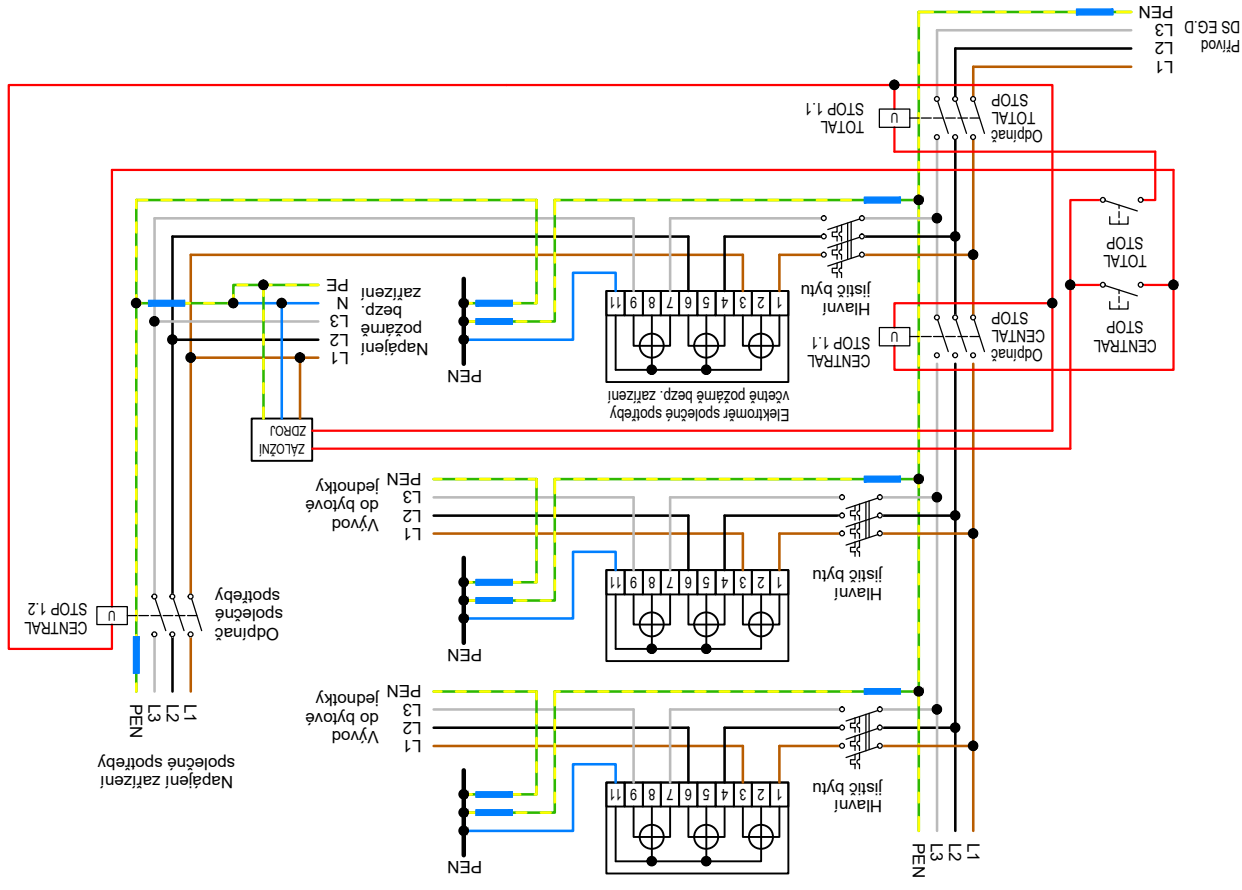
ČSN 73 08xx „Kodex norem požární bezpečnosti staveb“

ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb – kabelové rozvody

23 – Informativní schéma možnosti umístění hlavního vypínače objektu v nemeřené části elektroinstalace.



24 – Informativní schéma možnosti umístění vypínacích prvků TOTAL STOP / CENTRAL STOP v nemeřené části elektroinstalace. Vypínací prvek TOTAL STOP plně nahrazuje funkci hlavního vypínače.



21. Přehled běžně prováděných činností a závaznost jednotlivých částí připojovacích podmínek

Podle tohoto přehledu posuzujeme každé odběrné místo. Pokud se na odběrném místě provádí více činností najednou, je nutné se řídit přísnějšími požadavky. Například při zvýšení hodnoty jističe s rekonstrukcí rozváděče je nutné dodržet podmínky pro rekonstrukci rozváděče. U některých činností naopak připojovací podmínky neřešíme.

Typ činnosti na odběrném místě	Revizní zpráva nebo potvrzení elektroinstalační firmy (dle kap.18)	Přístupnost elektroměrových rozváděčů (rozváděč na veřejně přístupném místě na patě domu nebo na hranici pozemku)	Krycí plech elektroměrové části	Provedení elektro-měrového rozváděče (materiál, konstrukce, pozice pro elektro-měr a H ₂ O, výška umístění)	Provedení jističů (proudová charakteristika, zkratová odolnost)	MTP (měřicí transformátory proudu)	Materiál, průřezy a barevné značení vodičů	Zapojení (podle typových scénářů pro jednotlivé sazby a odběry)
Nový odběr	Revizní zpráva	Podle připojovacích podmínek	Respektujeme pouze u stávajících skupinových rozváděčů v bytových domech	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Rekonstrukce nebo výměna elektroměrového rozváděče	Revizní zpráva	Podle připojovacích podmínek	Není povoleno	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Výměna hlavního domovního vedení	Revizní zpráva	Podle připojovacích podmínek	Není povoleno	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Zvýšení hodnoty hlavního jističe (bez změny typu měření)	Revizní zpráva	Připouštíme stávající stav	Připouštíme stávající stav	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Snížení hodnoty hlavního jističe (bez změny typu měření)	Potvrzení el.inst. firmy	Připouštíme stávající stav	Připouštíme stávající stav	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Změna sazby z jednotarifní na dvoutarifní	Potvrzení el.inst. firmy	Připouštíme stávající stav	Připouštíme stávající stav	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Změna sazby z dvoutarifní na jednotarifní	Ne	Připouštíme stávající stav	Připouštíme stávající stav	Připouštíme stávající stav	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Připojení výrobní nebo mikrozdvoje s přetokem	Revizní zpráva	Připouštíme stávající stav, pokud je v místě mobilní signál	Není povoleno	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Připojení mikrozdvoje ve zjednodušeném režimu (bez přetoku)	Revizní zpráva	Připouštíme stávající stav, pokud je v místě mobilní signál	Není povoleno	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Sdílení elektřiny v rámci ČR	Revizní zpráva	Připouštíme stávající stav, pokud je v místě mobilní signál	Není povoleno	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Změna na nepřímé měření (zvýšení hodnoty hlavního jističe nad 80A)	Revizní zpráva	Připouštíme stávající stav, pokud je v místě mobilní signál	Není povoleno	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Změna na přímé měření (snížení hodnoty hlavního jističe do 80A)	Revizní zpráva	Připouštíme stávající stav	Není povoleno	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	-	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Měření na přání / Spotřeba pod palcem	Ne	Připouštíme stávající stav, pokud je v místě mobilní signál	Není povoleno	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Hodnota podle smlouvy o připojení, provedení podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek	Podle připojovacích podmínek
Demontáž elektroměru na žádost zákazníka	Ne	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme
Čejch elektroměru (periodická výměna přístroje)	Ne	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme
Výměna vadného přístroje (porucha elektroměru nebo HDO)	Ne	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme
Oprava poškozených přístrojů v elektroměrovém rozváděči (např. výměna hl. jističe při poruše)*	Ne	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme	Neřešíme*	Neřešíme*	Neřešíme

* nové zařízení instalované do ER při opravě musí splňovat připojovací podmínky

EG.D, a.s.

Lidická 1873/36

Černá Pole

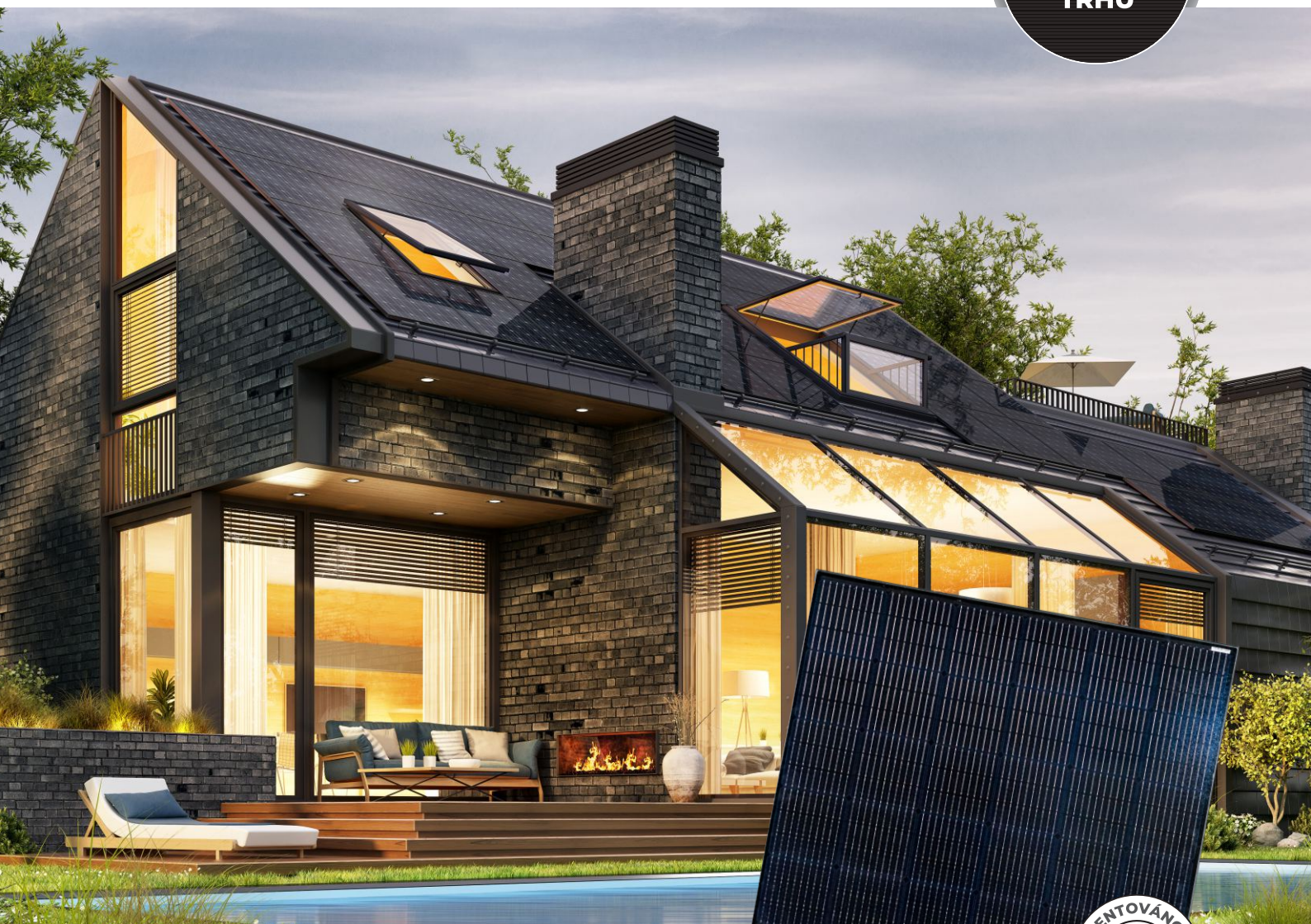
602 00 Brno

Nonstop linka EG.D

800 22 55 77

info@egd.cz

egd.cz



Fotovoltaické elektrárny s fotovoltaickým panelem

DAH Solar 550Wp

Bezrámové patentované fotovoltaické (FV) panely DAH Solar o výkonu 550 Wp proměňují sluneční energii na elektřinu. Vyrábějí energii i při částečném zastínění a jejich účinnost může být o 6 až 15 % vyšší než u rámových panelů o stejném výkonu.



**PATENTOVANÁ
BEZRÁMOVÁ
TECHNOLOGIE**

Fotovoltaický bezrámový panel DAH Solar 550Wp

Fotovoltaické systémy na míru každé střechy promění energii ze slunce v elektrinu. V kombinaci s kvalitními střídači a bateriemi SOFAR tvoří fotovoltaické elektrárny Schlieger ideální řešení, díky kterému snižují domácnosti své náklady na energie.

Vysoká odolnost vůči sněhu **až 5400 Pa**

Vysoká odolnost vůči větru **až 2400 Pa**

Vysoká účinnost konverze až **21,09 %**

NAŠE ZÁRUKY

30 LET	12 LET	10 LET*	2 ROKY
NA VÝKON FV PANEŮ	NA MECHANICKÉ ČÁSTI PANEŮ	NA STŘÍDAČ A BATERII	NA OSTATNÍ KOMPONENTY

* Možnost prodloužení záruky na střídače až na 20 let

Ovladatelné prostřednictvím
mobilní aplikace **SOFAR View**



CO JE NA BEZRÁMOVÉM FV PANELU DAH SOLAR 550Wp UNIKÁTNÍ?

- > Atraktivní bezrámový černý design
- > Monitoring výkonu v reálném čase díky mobilní aplikaci SOFAR View
- > Vysoká účinnost až 21,09 %
- > 1/3 cut technologie modulů zajišťuje vyšší výkon a nižší ztráty při výrobě elektrické energie
- > Schopnost vyrábět energii i při částečném zastínění
- > Velmi vysoká tlaková odolnost vůči větru (až 2400 Pa)
- > Velmi vysoká odolnost vůči sněhu (až 5400 Pa)

CO JE U FV ELEKTRÁRNY OD SCHLIEGERU GARANTOVANÉ?

- > Zprostředkování podání žádosti o dotaci NZÚ až 200 000 Kč
- > Nabíječka na elektromobily PLNĚ HRAZENA z dotace
- > Kvalitní záruční a pozáruční servis
- > Vysoce kvalitní komponenty:
 - fotovoltaické panely DAH Solar
 - baterie SOFAR LiFePo – nejmodernější typ baterie na trhu
 - vysoce kvalitní střídače SOFAR

CO JE SAMOZŘEJMÉ?

- > Vyřídíme první paralelní připojení a uvedení do provozu
- > Bezúdržbový provoz
- > Kvalitní projekt na míru pro každou střechu
- > Podáváme za vás žádost o připojení k distribuční síti
- > Profesionální montáž
- > Nadstandardní záruky:
 - výkon FV panelů – 30 let na 80% výkonnost panelů
 - mechanické části FV panelů – 12 let
 - střídač – 10 let s možností prodloužení na 20 let
 - baterie – 10 let nebo 6000 cyklů
 - ostatní komponenty a montáž – 2 roky

**DOTACE AŽ
200 000 Kč**

* Výše dotace je platná k 1. 4. 2023 a může se měnit dle legislativy.
** Pro Ústecký, Karlovarský a Moravskoslezský kraj platí dotace o 10 % vyšší, tzn. až 220 000 Kč.

**PATENTOVANÁ
BEZRÁMOVÁ
TECHNOLOGIE**



TECHNICKÉ PARAMETRY

FOTOVOLTAICKÝ BEZRÁMOVÝ PANEL

DAH SOLAR 550Wp

ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI PŘI STC (STANDARDNÍ TESTOVACÍ PODMÍNKY)

Maximální výkon (Pmax)	545 W ± 5 W
Napětí otevřeného okruhu (VOC)	74,5 V
Zkratový proud (ISC)	9,25 A
Napětí při maximálním výkonu (Vmp)	62,8 V
Proud při maximálním výkonu (Imp)	8,68 A
Účinnost modulu (%)	21,09
Provozní teplota	-40 °C do +85 °C
Maximální napětí systému	1500 V DC
Hodnocení požární odolnosti	Třída A (IEC61730)
Maximální hodnota sériových pojistek	20 A
STC: Svítivost 1000 W/m ² , teplota článku 25 °C, AM 1,5	

ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI PŘI NOCT (NOMINÁLNÍ PROVOZNÍ TEPLOTA ČLÁNKU)

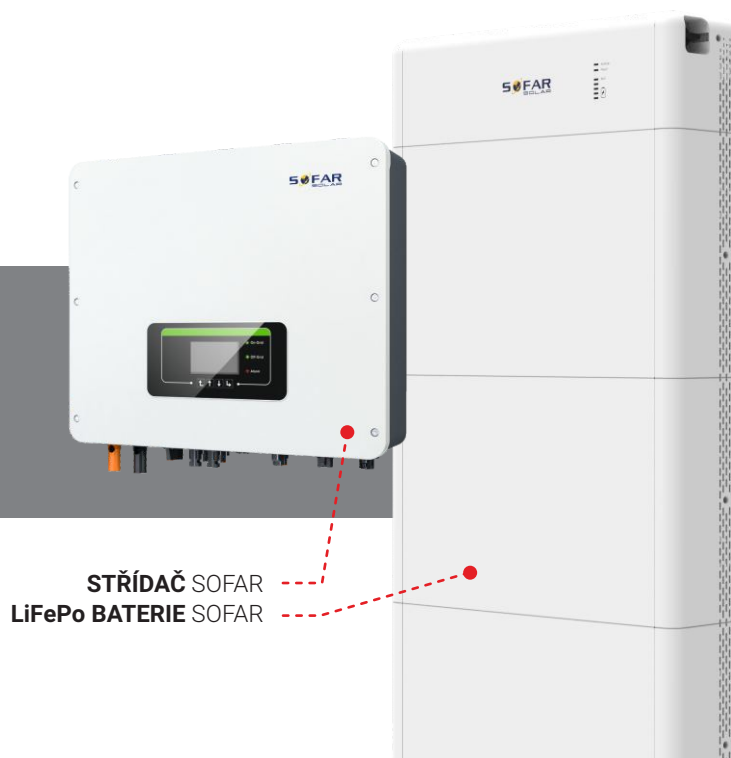
Maximální výkon (Pmax)	406 W	410 W
Napětí otevřeného okruhu (VOC)	70,4 V	70,6 V
Zkratový proud (ISC)	7,42 A	7,47 A
Napětí při maximálním výkonu (Vmp)	59,3 V	59,5 V
Proud při maximálním výkonu (Imp)	6,85 A	6,89 A
NOCT: Svítivost 800 W/m ² , teplota okolí 20 °C, rychlost větru 1 m/s.		

MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Typ článku	Monokrystalický 182 x 60,7 mm
Počet článků	216 (6 x 36)
Rozměry modulu	2279 x 1134 x 32 mm
Váha	29 kg
Přední zakrytí	3,2 mm vysoká propustnost, antireflexní vrstva
Rám	Eloxovaný hliník
Propojovací krabice	IP68, 3 diody
Výstupní kabel	4 mm ² , délka 300/400 mm, délku lze upravit
Konektor	MC4 kompatibilní

TEPLOTNÍ VLASTNOSTI

Nominální provozní teplota článku	42 °C ± 2 °C
Teplotní koeficient Pmax	-0,35 %/°C
Teplotní koeficient VOC	-0,31 %/°C
Teplotní koeficient ISC	0~+5W: 0,05 %/°C



STŘÍDAČ SOFAR
LiFePo BATERIE SOFAR

Víte, že...?

- > Za posledních 13 let jsme ušetřili více než 11 315 tun CO₂*.
- > Současné ceny energií výrazně zkrátily návratnost investice u fotovoltaických elektráren a tepelných čerpadel již od 4 let.
- > S obnovitelnými zdroji energie šetříte nejen peníze, ale také životní prostředí.
- > Obnovitelné zdroje zajišťují téměř 30 % celosvětové výroby elektřiny.
- > Spotřebu všech obyvatel Země lze teoreticky uspokojit jen ze solární energie.


* Přepočet podle zdroje: European Environment Agency, 2021, Greenhouse gas emission intensity of electricity generation



Společnost Schlieger

- > Na trhu s obnovitelnými zdroji energie působíme již 13 let.
- > Za tu dobu jsme se vypracovali na pozici jedničky v počtu realizací v České republice.
- > Na kontě máme přes 10 000 úspěšných instalací po celé České republice.
- > Naše systémy můžete vidět také na Slovensku, v Německu a dalších zemích EU.
- > Zakázku zajistíme od A do Z – od úvodní konzultace až po servis zařízení a podání žádosti o dotaci.
- > Fotovoltaické elektrárny kompletujeme, tepelná čerpadla si sami vyvíjíme v České republice a vyrábíme v zahraničí.
- > Zákazníkům nabízíme nadstandardní záruky až po dobu 30 let.

schlieger.cz

 226 223 800 (Po–Pá: 9–16 hod.)

 info@schlieger.cz



Novinka

Hybridní asymetrický střídač Schlieger S10 Asymo Hybrid



až **50%**
Energie na
1 fázi

160V
Startovací
napětí

30 s
Obnova dat

**Tichý
chod**

**A.I.
Ready**

Asymetrický střídač umožňuje rozdělit střídavý proud nerovnoměrně (asymetricky) mezi jednotlivými fázemi (až 50 % na 1 fázi). Hybridní systém umožňuje využít elektrickou energii z více zdrojů, např. ze sítě nebo z baterie. Hybridní systém tak přináší nezávislost na distribuční síti.

Klíčové prvky asymetrického střídače Schlieger S10 Asymo Hybrid

- > až 50 % energie na 1 fázi
- > Head Start 160 – startovací napětí již od 160 V
- > Tichá, robustní konstrukce
- > Připravené na sdílení energií v komunitní síti
- > Připraveno pro umělou inteligenci A.I.



NAŠE
ZÁRUKA

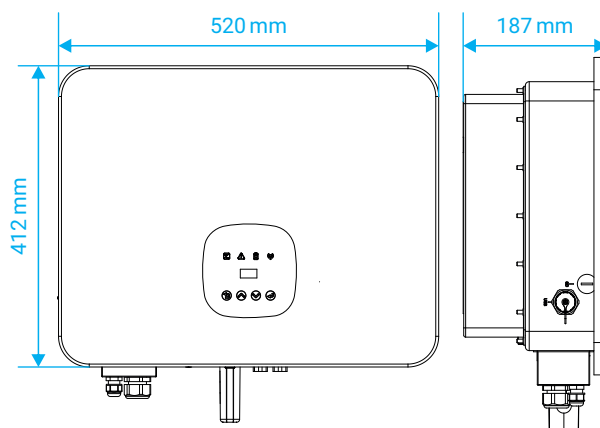
5 LET

NA STŘÍDAČ

HLAVNÍ BENEFITY HYBRIDNÍHO ASYMETRICKÉHO STŘÍDAČE SCHLIEGER S10 ASYMO HYBRID

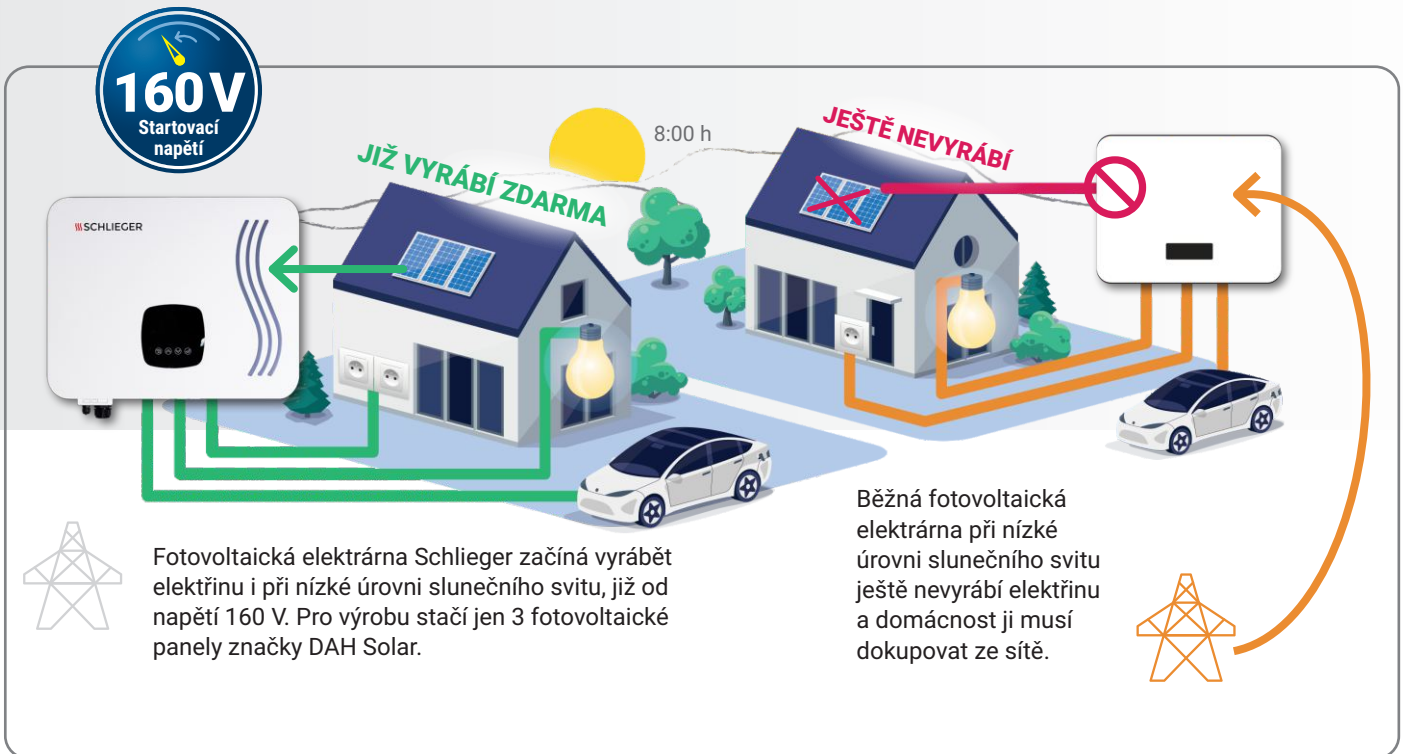
- > **A.I. Ready:** nový střídač spolu s umělou inteligencí Schlieger Smart Home řídí nákup a prodej elektrické energie na burze dle spotových cen, řídí ukládání nebo prodej elektrické energie z baterií. Sledují předpověď počasí a podle potřeby rychle dobíjejí baterii a prioritizují spuštění domácích spotřebičů. Sledují požadavky domácnosti a chování uživatelů, aby optimalizovaly náklady na elektřinu a šetřily vaše peníze
- > **Až 50 % energie na fázi:** pustí 50 % výkonu na jednu fázi pro větší odběr elektrické energie z fotovoltaické elektrárny. Šetří peníze zákazníkům, protože zbytek energie není nutné ze sítě doplnit v případě, že máte větší spotřebu elektrické energie
- > **Připojitelné k internetu přes Wi-Fi nebo SIM kartu** (volitelné, na objednávku)
- > **Volitelný SIM modul pro vzdálený přístup:** nezávislost na domácím internetu. Možnost využití vlastní datové SIM karty nebo pronájem SIM karty od společnosti Schlieger. Měsíční datový tok cca 190 MB, při aktualizaci softwaru cca 300 MB dat
- > Špičková kvalita při výrobě: **Grade A**
- > **Community Energy Ready:** nové asymetrické střídače Schlieger jsou certifikované pro použití a řízení v komunitní energetické síti i ve spolupráci s budoucí inteligentní neuronovou sítí krabičky Schlieger Smart Box*
- > **Head Start 160:** startovací napětí již od 160 V umožňuje spustit fotovoltaickou elektrárnu dříve než běžné fotovoltaické elektrárny na trhu s obvykle vyšším startovacím napětím. Elektřinu tak vyrábíte již brzy ráno nebo při slabším slunečním svitu ve srovnání se sousedy, jejichž fotovoltaické elektrárny s vyšším startovacím napětím se zapnou později. Nový asymetrický střídač Schlieger startuje dříve, a to i při použití pouze 3 panelů značky DAH Solar na jednom stringu, oproti běžným střídačům na trhu vyžadujícím minimálně 5 panelů na string
- > **Chytřejší aplikace s rychlejší obnovou dat už za 30 vteřin.** Možnost nakonfigurovat si vlastní Dashboard a různá nastavení
- > **Tichá konstrukce:** díky pasivním robustním chladičům
- > **Ochrana IP65** pro vlhké prostředí. Ochrání střídač proti tryskající vodě po dobu nejméně 3 minut ze vzdálenosti 3 metrů. Absolutní odolnost proti vniknutí prachu
- > **Smart Home Ready:** přes Schlieger Smart Box a aplikaci Schlieger*
- > **Nastavení a ovládání přes mobilní aplikaci Schlieger***
- > Menší instalační rozměry
- > **Velikost:** 520 × 412 × 186 mm
- > **Hmotnost:** 27 kg
- > **Záruka:** 5 let

* Dostupné od 2024



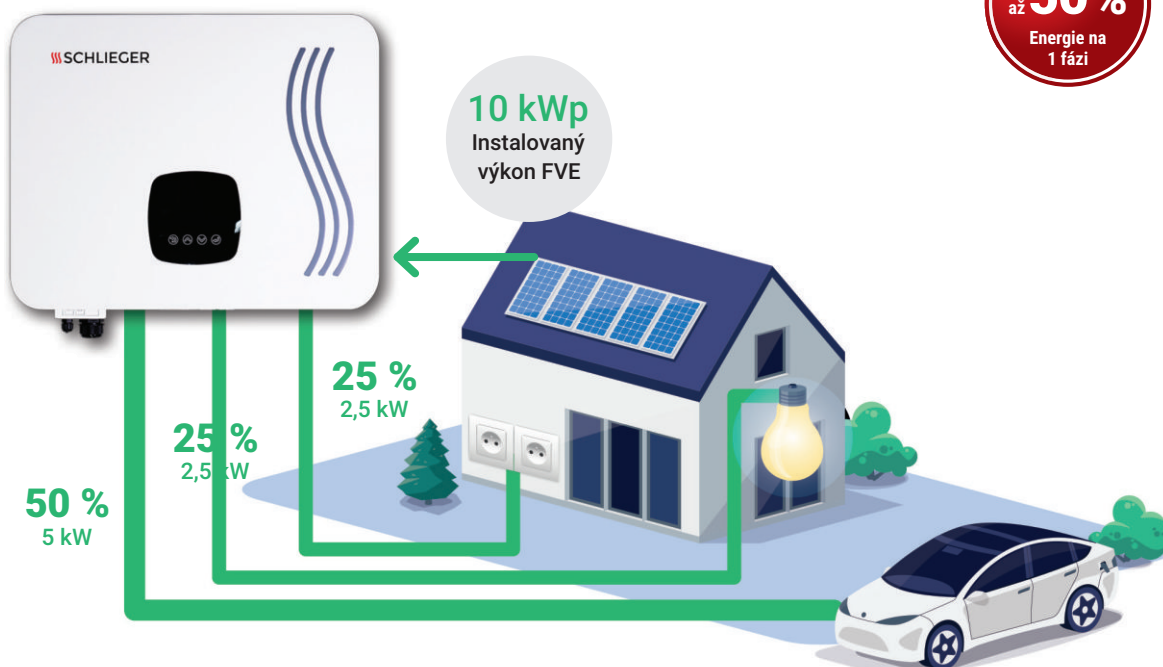
Head Start 160 V: startovací napětí 160 V

Startovací napětí již od 160 V umožňuje spustit fotovoltaickou elektrárnu dříve než běžné elektrárny na trhu s obvykle vyšším startovacím napětím. **Elektrinu tak vyrábíte již brzy ráno nebo při slabším slunečním svitu během dne, ve srovnání se sousedy**, jejichž fotovoltaické elektrárny s vyšším startovacím napětím se zapnou až o několik hodin později.

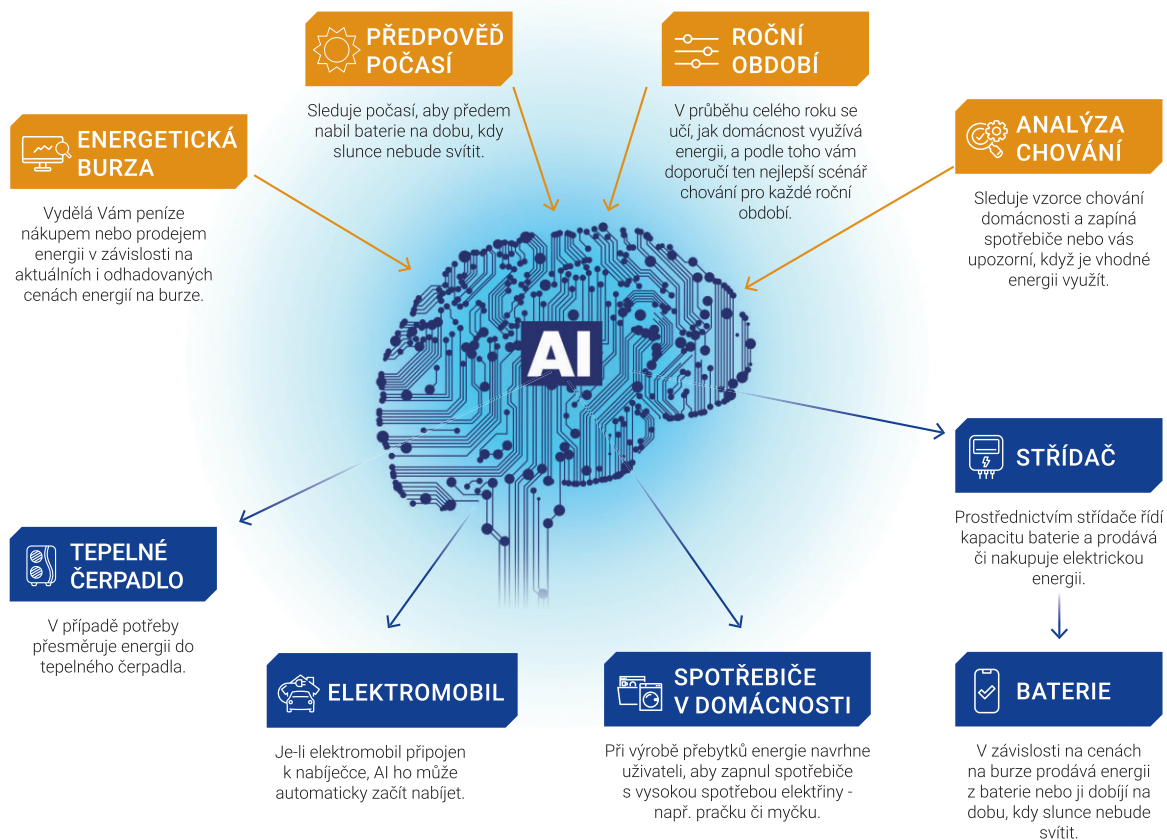


Až 50 % energie na jednu fázi

Nový asymetrický střídač Schlieger pustí 50 % energie na jednu fázi pro větší odběr elektrické energie z fotovoltaické elektrárny. **Šetří peníze zákazníkům**, protože zbytek energie není nutné ze sítě doplnit v případě, že máte větší spotřebu elektrické energie.



JSTE PŘIPRAVENI NA UMĚLOU INTELIGENCI?



Asymetrický střídač
Schlieger S10 Asymo Hybrid

Modulární baterie
Schlieger H5 Tower



TECHNICKÉ PARAMETRY

HYBRIDNÍ ASYMETRICKÝ STŘÍDAČ SCHLIEGER S10 ASYMO HYBRID

VÝKONOVÉ ROZPĚTÍ VÝROBKU

Vstupní údaje PV		
Maximální doporučený výkon FV	Wp	15 000
Maximální stejnosměrné vstupní napětí	V	1 000
Rozsah napětí MPPT	V	180–960
Jmenovité stejnosměrné vstupní napětí	V	600
Rozběhové napětí	V	160
Počet sledovačů MPP		2
Počet vstupních řetězců na sledovač		1
Maximální stejnosměrný vstupní proud	A	18/18
Maximální zkratový proud na MPPT	A	23
VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ ÚDAJE STŘÍDAVÉHO PROUDU (V SÍTI)		
Jmenovitý výkon	W	10 000
Maximální výstupní výkon střídavého proudu do sítě	VA	11 000
Maximální střídavý výkon ze sítě	VA	20 000
Jmenovitý střídavý proud	A	15,2
Jmenovité střídavé napětí/rozsah	V	3/N/PE, 220/380, 230/400
Frekvence sítě/rozsah	Hz	50/60
Nastavitelný účinník	cos φ	>0,99 (0,8 záporný až 1 kladný)
Výstupní THDi (jmenovitý výkon)		<3%
ÚDAJE O BATERII		
Typ baterie		Li-ion battery
Rozsah napětí baterie	V	160–700
Maximální nabíjecí / vybíjecí proud	A	30
Komunikační rozhraní		CAN
VÝSTUP EPS (S BATERIÍ)		
Jmenovitý výkon EPS	W	10 000
Jmenovité napětí EPS	V	3/N/PE, 220/380, 230/400
Jmenovitá frekvence EPS	Hz	50/60
EPS jmenovitý proud	A	15,2
Výstupní THDi (při jmenovitém výkonu)	%	<3
Doba automatického přepnutí	ms	<10
Špičkový zdánlivý výkon (jmenovitý), doba trvání	s	20 000/60
ÚČINNOST		
Maximální účinnost	%	98,20
Euro účinnost	%	97,90
Maximální účinnost při vybíjení baterie	%	97,80
OCHRANA		
Monitorování izolace stejnosměrného proudu		Ano
Ochrana proti přepólování vstupu		Ano
Ochrana proti zkratu		Ano
Monitorování zbytkového proudu		Ano
Ochrana proti přehřátí		Ano
Nadproudová ochrana střídavého proudu		Ano
Ochrana proti zkratu střídavého proudu		Ano
Ochrana proti přepětí AC		Ano
Ochrana proti přepětí DC	Typ ochrany proti přepětí AC/DC	
Ochrana proti přepětí AC	Typ ochrany proti přepětí AC/DC	
Stejnoseměrný spínač	Ano	
OBECNÉ ÚDAJE		
Velikost (šířka × výška × hloubka)	mm	520 × 412 × 186
Hmotnost	kg	29,2
Uživatelské rozhraní		LED + OLED + Bluetooth
Komunikace	CT/ Meter(volitelně)/ Externí ovládání 3 × RS485/Lan/ WiFi (volitelně: 4G)/ DRM/ /NTC (volitelně)	
Rozsah provozní teploty	°C	-25–60
Relativní vlhkost	%	0–100
Provozní nadmořská výška	m	4000 (snížení >3000)
Vlastní spotřeba v pohotovostním režimu	W	<15
Topologie		Beztransformátorové
Chlazení		Pasivní
Stupně ochrany		IP65
Hluk	dB	<35
Záruka		Standardně 5 let
CERTIFIKACE A NORMY		
Regulace sítě	VDE V 0124-100, V0126-1-1, VDE-AR-N 4105, EN50549, TOR Erzeuger Typ A, CEI 0-21/CEI 0-16	
Bezpečnostní předpisy	IEC62109-1, IEC62109-2, IEC62040-1	
EMC	EN61000-1, EN61000-2, EN61000-3, EN61000-4, EN61000-4-16, EN61000-4-18, EN61000-4-29	



Společnost Schlieger


13 LET NA TRHU

15 000 INSTALACÍ

KVALITA BEZ KOMPROMISŮ

- > Za 13 let jsme se vypracovali na pozici jedničky v počtu realizací v České republice.
- > Naše systémy můžete vidět také na Slovensku, v Německu a dalších zemích EU.
- > Zakázku zajistíme od A do Z – od úvodní konzultace, přípravy projektu, instalace až po žádost o dotace a případný servis zařízení.
- > Fotovoltaické systémy a tepelná čerpadla si sami vyvíjíme v České republice. Výroba probíhá v zahraničí.
- > Na vývoji komponentů spolupracujeme s prestižními univerzitami a laboratořemi (ČVUT, VUT Brno a UCEEB).
- > Na recyklaci fotovoltaických komponentů myslíme již nyní, a proto je společnost Schlieger partnerem kolektivního systému Retela.

schlieger.cz

 226 223 800 volba 1 (Po–Pá: 8–18 hod.)

 info@schlieger.cz

Řekněte si
o nabídku
zdarma





Novinka

Modulární baterie Schlieger H5 Tower

Modulární baterie Schlieger je rozšiřitelná po 10 kWh (dva 5kWh moduly) do věže. Baterie Schlieger vydrží hodně přes 6000 cyklů. Díky inteligentní ochraně, která zabraňuje úplnému vybití, je zajištěna její dlouhá životnost.

6000+
Nabíjecích
cyklů

Smart
Shield

Rovnoměrné
vybití

A.I.
Ready



Klíčové prvky modulární baterie Schlieger H5 Tower

- > Baterie Schlieger jsou **kompaktní svou velikostí, ale zároveň velké svou kapacitou**
- > Jednoduše **rozšiřitelné** po 10 kWh (vždy dva 5kWh moduly) až na 50 kWh
- > Chytrá řídicí jednotka umožňuje baterie Schlieger vybití až do 93 % kapacity
- > **Uniform Discharge** – inteligentní a rovnoměrná hloubka vybití umožňuje zvýšit počet nabití na více než 6000 cyklů.
- > **Smart Shield** – pokud se baterie nedobije a klesne pod 10 % kapacity, automaticky se dobije ze sítě, čímž se zajistí delší životnost při garantovaných cyklech



5 LET

NAŠE
ZÁRUKA

NA BATERII

HLAVNÍ BENEFITY MODULÁRNÍ BATERIE SCHLIEGER H5 TOWER

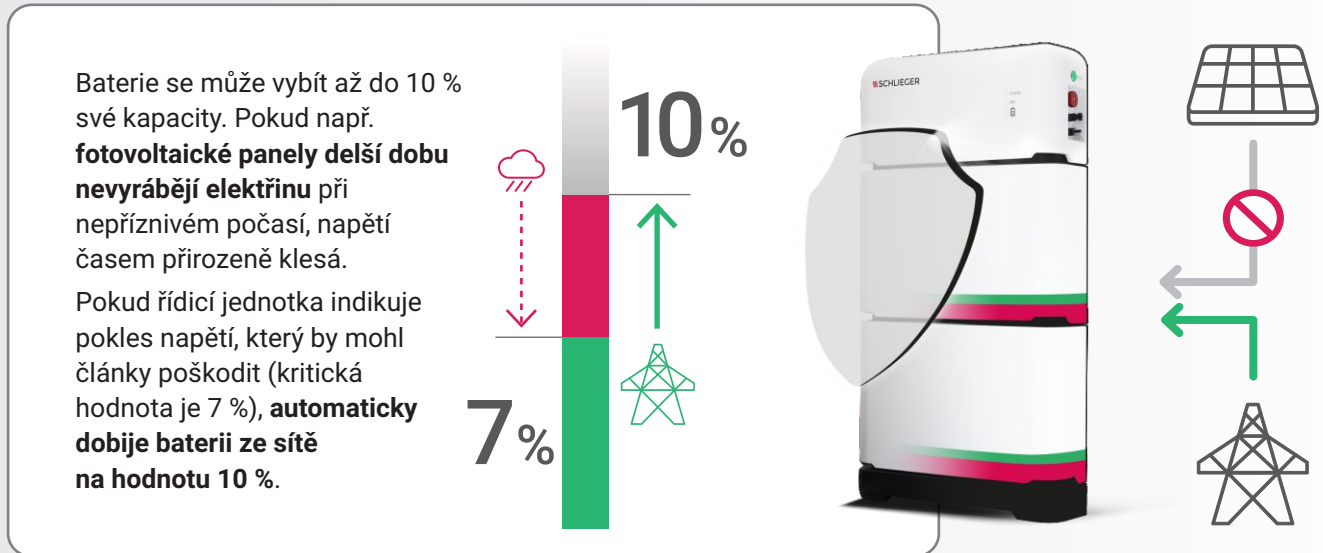
- > **A.I. Ready:** baterie je připravena pro umělou inteligenci. Ulehčí vám řízení procesů uvnitř domácnosti. Podle předpovědi počasí se připraví a nabije se včas na 100 % nebo spotřebuje energii na provoz domácnosti či prodá uloženou energii, když je to výhodné
- > **Technologie LiFePO₄**, třetí generace
- > **Inteligentní vybíjení** až do 93 % kapacity
- > **Maximální počet baterií o kapacitě až 50 kWh**, které lze zapojit paralelně na jeden střídač
- > **6000 cyklů:** díky velmi striktním výrobním procesům, vysoké kvalitě při výrobě (Grade A) a novým, unikátním obvodům Smart BDP, vydrží baterie Schlieger hodně přes 6000 cyklů. Nový střídač Schlieger přes obvody Smart BDP sleduje úroveň vybití baterie a při dosažení 7 % vybití automaticky dobije baterii na minimální úroveň 10 %. Tím prodlužuje životnost baterií daleko za hranici 6000 cyklů
- > **Smart DoD (Depth of Discharge):** chytrá hloubka vybití až do 7 % umožňuje bezpečně využít kapacitu baterií Schlieger na maximum
- > **Smart Shield:** chytrá ochrana proti vybití baterie s automatickým dobíáním na 10 % pomocí střídačů Schlieger. Střídač hlídá integritu elektrolytu, čímž prodlužuje životnost baterie
- > **Vyšší výkon až 7,7 kW:** díky asymetrickým střídačům Schlieger můžete z našich baterií čerpat více energie za stejnou dobu. Není nutné tak doplnit energii ze sítě při větším odběru několika spotřebičů najednou. Šetříme vaši peněženku
- > **Vybíjecí proud může být až 50 A** (1 × Tower řídicí jednotka = 30 A; 2 × Tower řídicí jednotka = 50 A) pro maximální využití kapacity. Nyní můžete nabít jenom z baterie třeba i elektromobil
- > **Uniform Discharge:** inteligentní řídicí jednotka zajišťuje rovnoměrné vybíjení všech článků baterií najednou
- > **Smart Home Ready:** přes Schlieger Smart Box* a aplikaci Schlieger*
- > **Community Energy Management System ready:** nové baterie Schlieger jsou certifikované pro použití a řízení v komunitní energetické síti i ve spolupráci s budoucí inteligentní neuronovou sítí krabičky Schlieger Smart Box*
- > **Nastavení a ovládání přes mobilní aplikaci** Schlieger*
- > **Velikost:** 1124 × 600 × 160 mm (s upevněním do zdi)
- > **Hmotnost:** 100 kg (při 10 kWh)
- > **Záruka:** 5 let

* Dostupné od 2024

Schéma inteligentní ochrany baterie Smart Shield



Inteligentní ochrana nové baterie Schlieger **chrání bateriové články před úplným vybitím a prodlužuje tak životnost** baterií dobíáním z fotovoltaické elektrárny nebo ze sítě **do minimálně 10 % své kapacity**.

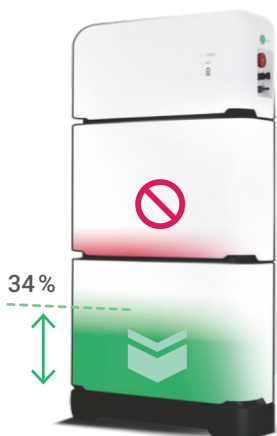


Jak funguje Uniform Discharge

Inteligentní a rovnoměrná hloubka vybití nové baterie Schlieger šetří jednotlivé články baterie rovnoměrně. Prodlužuje tak **životnost baterií a zvyšuje počet nabíjecích cyklů nad 6000**.



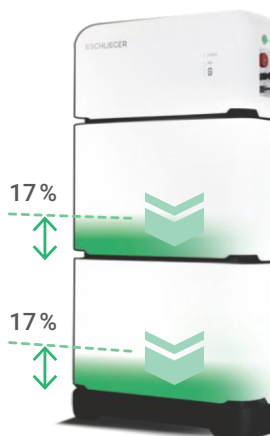
Běžný typ baterie



34 % kapacity baterie

Když dojde k úplnému vybití bateriového článku na kritické minimum (10 %), dochází k postupné degradaci baterie.

Baterie Schlieger H5 Tower

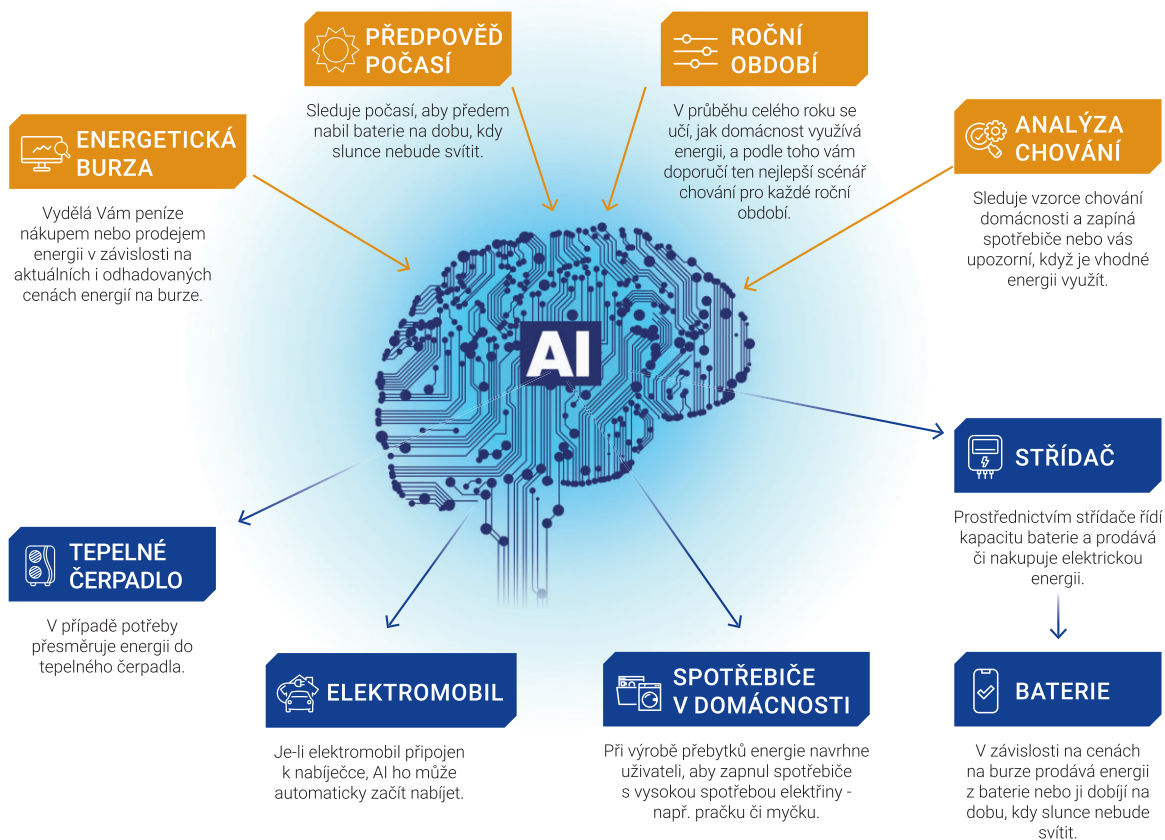


34 % kapacity baterie

Díky inteligentnímu a unikátnímu systému Uniform Discharge nedochází tak často k úplnému vybití bateriového článku.



JSTE PŘIPRAVENI NA UMĚLOU INTELIGENCI?



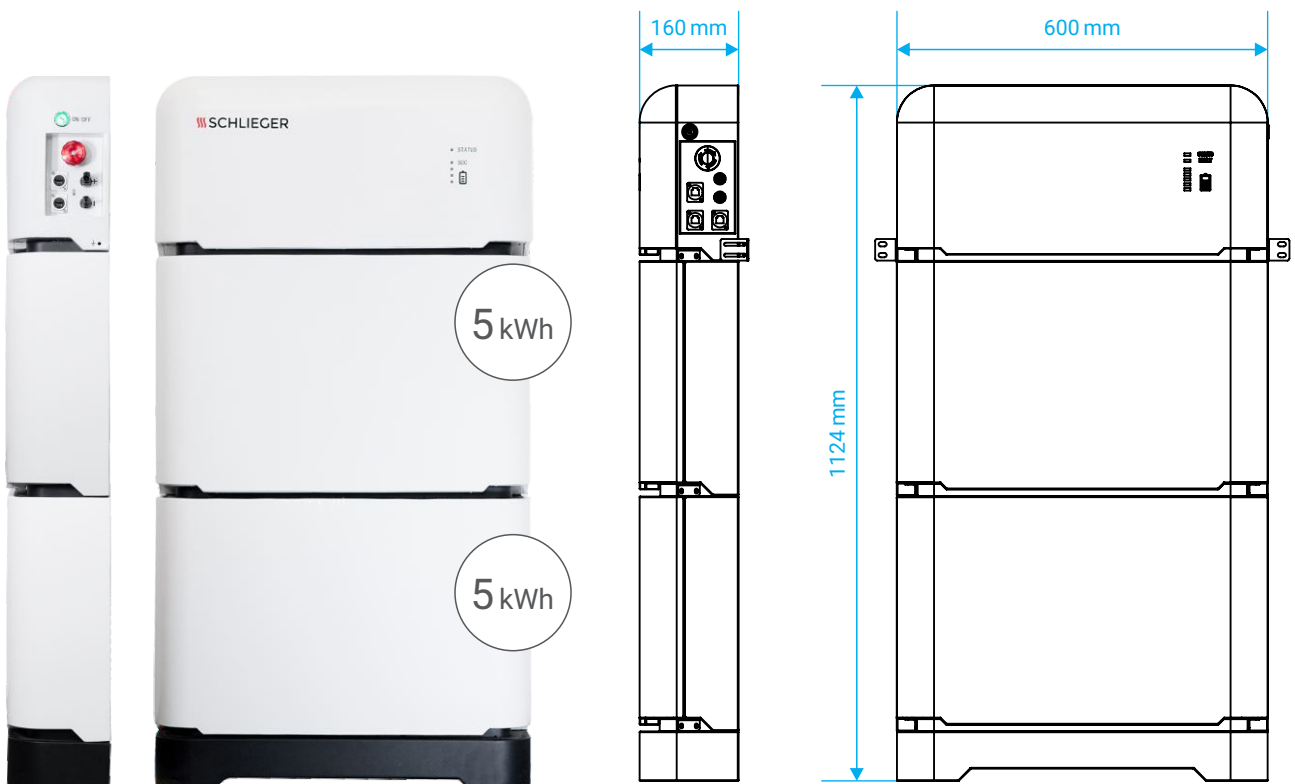
TECHNICKÉ PARAMETRY

MODULÁRNÍ BATERIE SCHLIEGER H5 TOWER

VÝKONOVÉ ROZPĚTÍ VÝROBKU

Jmenovitá kapacita		52 Ah
Jmenovité napětí		204,8 V
Vypínací napětí při nabíjení		230,4 V
Způsob nabíjení		CC-CV (Konstantní proud s omezeným napětím – Konstantní napětí s omezeným proudem)
Max. trvalý nabíjecí proud při 25 °C		35 A
Max. trvalý vybíjecí proud při 25 °C		50 A
Maximální vybíjecí výkon při 25 °C (50 A)		10,24 kW
Špičkový vybíjecí výkon při 25 °C, 100 ms		11,26 kW
Vybíjecí napětí		188,8 V
Provozní teplota	Nabíjení	0 °C ~ 60 °C
	Vybíjení	-20 °C ~ 60 °C
50 % SOC (Skladovací teplota)	3 měsíce	-20 °C ~ 45 °C
	6 měsíců	-20 °C ~ 35 °C
	12 měsíců	-20 °C ~ 25 °C
Hmotnost (při 10 kWh)		≈100 kg
Vnitřní odpor	<50 mΩ	SOC = 50 %
Komunikační režim		RS485/CAN

NÁKRES MODULÁRNÍ BATERIE SCHLIEGER H5 TOWER





Společnost Schlieger


13 LET NA TRHU

15 000 INSTALACÍ

KVALITA BEZ KOMPROMISŮ

- > Za 13 let jsme se vypracovali na pozici jedničky v počtu realizací v České republice.
- > Naše systémy můžete vidět také na Slovensku, v Německu a dalších zemích EU.
- > Zakázku zajistíme od A do Z – od úvodní konzultace, přípravy projektu, instalace až po žádost o dotace a případný servis zařízení.
- > Fotovoltaické systémy a tepelná čerpadla si sami vyvíjíme v České republice. Výroba probíhá v zahraničí.
- > Na vývoji komponentů spolupracujeme s prestižními univerzitami a laboratořemi (ČVUT, VUT Brno a UCEEB).
- > Na recyklaci fotovoltaických komponentů myslíme již nyní, a proto je společnost Schlieger partnerem kolektivního systému Retela.

schlieger.cz

 226 223 800 volba 1 (Po–Pá: 8–18 hod.)

 info@schlieger.cz

Řekněte si
o nabídku
zdarma

