

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZMĚNY	c		DATUM		PODPIS	
	b					
	a					

INVESTOR:

Královehradecký kraj

Královehradecký kraj

Pivovarské nám. 1245, 500 03 Hradec Králové  
tel.: +420 495 817 111, fax: +420 495 817 336  
e-mail: posta@kr-kralovehradecky.cz



PROJEKTANT:

TECHNICO Opava s.r.o.

**TECHNICO**  
architects & engineers

TECHNICO Opava s.r.o.  
Hradecká 1576/51  
746 01 Opava  
tel: 553 760 970  
info@technico.cz

PROJEKTANT:

ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Matěj KUDLÍK	
VYPRACOVAL:	Adam SKÁCELÍK	
	Michal ULÍČNÝ	
KONTROLOVAL:	Ing. Martin ULÍČNÝ	

ČÍSLO  
PARÉ:

ČÁST DOKUMENTACE:

**D.1.4.7. SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA**

**Dostavba domova pro seniory ve  
Vrchlabí - PD**

K.ú. Vrchlabí, parc.č.: st. 506, st. 657, st. 1205, 1476/1, 1462/1, 1468/6, 1468/12, 1810/3, st. 3623, st. 4011

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

FORMÁT	A4
DATUM	03/2023
STUPEŇ	DPS
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	TO-573-DPS
MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU: <b>D.1.4.7.a.</b>



a)	výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů .....	3
b)	výchozí podklady a stavební program .....	5
c)	požadavky na profesi – zadání, klimatické podmínky místa stavby – výpočtové parametry venkovního vzduchu – zima / léto .....	5
d)	údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace .....	5
e)	požadované mikroklimatické podmínky – zimní / letní, minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu oběhového .....	6
f)	údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace .....	6
g)	Provozní podmínky – počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod. ....	6
h)	popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému .....	6
i)	bilance energií, médií a potřebných hmot .....	13
j)	požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby .....	14

**a) výpis použitých norem – normových hodnot a předpisů**

Projekt je řešen dle předpisů a norem ČSN, z nichž nejdůležitější uvádíme:

ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace budov. Rozsah platnosti, účel a základní hlediska

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 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla.

ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrické instalace budov. Část 4: Bezpečnost – Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům.

ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473:

Opatření k ochraně proti nadproudům.

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrická instalace budov-část-5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy.

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba el. zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování.

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 2130 ed.3 Elektrotechnické předpisy. Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 38 0810 Použití ochran před přepětím v silových zařízeních

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

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 12464-1      Osvětlení pracovních prostorů

ČSN 33 0340      Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů.

ČSN 33 2130      ed.3 Elektrotechnické předpisy. Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 3060      Elektrotechnické předpisy. Ochrana elektrických zařízení před přepětím

ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2 Ochrana před bleskem

**b) výchozí podklady a stavební program**

- požadavky investora
- návrh architekta
- požadavky ostatních profesí a dodavatelů technologií
- stavební půdorysy objektu

**c) požadavky na profesi – zadání, klimatické podmínky místa stavby – výpočtové parametry venkovního vzduchu – zima / léto**

Projekt je zpracován v rozsahu projektu pro provedení stavby.

Projekt obsahuje:

- hlavní kabelové trasy, umístění rozvaděčů.
- rozmístění svítidel
- rozmístění koncových prvků
- napojení technologií

**d) údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace**

Neobsazeno.

**e) požadované mikroklimatické podmínky – zimní / letní, minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu oběhového**

Neobsazeno.

**f) údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace**

Neobsazeno.

**g) Provozní podmínky – počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod.**

Pracovní, provozní a bezpečnostní předpisy

Základní podmínkou pro bezpečnost provozu el. zařízení je dodržování zařizovacích norem. Zvláštní pozornost je zapotřebí věnovat ochraně před úrazem elektrickým proudem. Před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize a zpracovány místní provozní předpisy.

Pro provoz el. zařízení platí ČSN 343100 a návazné. Všechny příkazy pro obsluhu a práci musí být v souladu s těmito normami. S ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci je nutno dodržovat ustanovení vyhlášky 48/1982 Sb.

**h) popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému**

➤ Světelná technika

Osvětlovací soustava je navržena s ohledem na požadavky a účel místnosti. Navržené svítidla jsou přednostně ze zdroji LED. Instalována budou přisazené ke stropu, nebo do podhledu. Svítidla v jednotlivých pokojích a místnostech budou ovládány vypínači umístěné u vstupu do místnosti, v předsíni a u jednotlivých lůžek. Jedna třetina svítidel na chodbách bude stále svítící s možností vypnutí z recepcce. Druhá část bude ovládána PIR čidly. Osvětlení schodišť je řešeno svítidly s mikrovlnným senzorem. Výšky vypínačů budou 1000 mm nad čistou podlahou, pokud nebude stanoveno jinak. Svítidla a místa jejich ovládání je patrné z výkresové dokumentace.

➤ Rozvody

Rozvody Veškeré rozvody budou nehořlavými kabely CHKE-R. (mimo přívody) Kabely budou uloženy v kabelových žlabech, v lištách, pod omítkou, nebo v konstrukci sádrokartonových stěn. V případě, že nelze použít žádný z výše uvedených způsobů, je nutné vést elektroinstalace v železobetonových monolitických konstrukcích pomocí trubkování. Toto je nutné řešit v rámci výrobní dokumentace železobetonových monolitických konstrukcí, zajišťované zhotovitelem stavby, popř. přímo na stavbě v součinnosti s firmou, provádějící elektrické instalace. Pro hlavní kabelové trasy budou instalovány kabelové, ocelo-plechové žlaby nad podhledy.

➤ Rozváděče RH a patrové rozvaděče

V místnosti 0.35 v 1. PP bude umístěn hlavní rozváděč RH. V každém patře pak budou umístěny dva patrové rozvaděče. Rozvaděče budou mít označení R1.1, R1.2, R2.1, R2.2, R3.1, R3.2. Z rozvaděče RH budou napojeny podružné patrové rozvaděče, z nich pak veškeré zásuvkové a světelné obvody. Z RH bude také napojen záložní zdroj UPS. UPS bude mít výkon 200kVA a bude sloužit pro evakuační výtahy, požární ventilátory a ostatní požární zařízení.

➤ Napojení objektu

Hlavní rozváděč RH bude napojen kabelem CYKY 3×120+70 ze stávající elektroměrové skříně umístěné v chodbě za vstupem do stávajícího objektu Domova pro seniory. Stávající přívod a měření bude zachováno (3×250A), bude sloužit pro stávající objekt i pro nově zbudovaný objekt. Nově bude zřízeno-v nebo vedle stávající elektroměrové skříně, samostatné měření pro napájení tepelných čerpadel v novém objektu, hlavní jistič před elektroměrem 3×100A, které bude mít samostatné měření z důvodů odlišných sazeb. Přívod do elektroměrové skříně nového objektu bude proveden dvěma kabely CYKY 3×120+70 z elektroměrového rozvaděče stávajícího objektu.

➤ Technologie Fotovoltaické Elektrárny (FVE)

Soustava fotovoltaických panelů produkuje stejnosměrnou elektrickou energii. Tato energie putuje skrz rozvaděče RDC do střídače napětí a dále skrz rozvaděče AC do vlastní spotřeby objektu. Případné přebytky energie jsou uloženy do DS.



Provoz střídače je plně automatický. V momentě, kdy je po východu slunce vyroben dostatečný výkon z fotovoltaických panelů, začnou pracovat řídicí a regulační jednotky sledování síťového napětí a síťové frekvence. Při dostatečném slunečním záření začne síťový inverter s napájením. Invertor pracuje tak, aby odvedl maximální výkon z fotovoltaických panelů. Tato funkce se označuje MPPT (Maximum Power Point Tracking) a je prováděna s velmi vysokou přesností. Jakmile nastane soumrak a energie již nestačí, k napájení proudu do sítě, oddělí inverter spojení se sítí a zastaví provoz. Všechny nastavení a data samozřejmě zůstávají uloženy.

Invertor, přebírá úkol kontroly sítě. Invertor bude naprogramován tak, aby při síťové nesrovnalosti (např. vypadnutí sítě, přerušení sítě) ihned přerušil provoz a napájení do sítě.

Systém neumožňuje ostrovní provoz.

- FOTOVOLTAICKÉ PANELE

FVE systém je tvořen stacionárními FV panely o celkovém počtu 139kusů, o jmenovitém výkonu 450Wp.

Panely jsou na samonosné stojánkové kovové konstrukci PMT EVO 2, která je zatížena betonovými dlaždicemi 40x40x4, dle výpočtu zátěže od výrobce. Sklon panelů vůči horizontální rovině je dán sklonem konstrukce celkem 15°. Orientace 127ks panelů je jihozápad 225° a 12ks je orientováno na jih 180°.

Jednotlivé panely budou napojeny do sériových sekcí přes speciální MC konektory připojeny k FV panelu. MC konektory jednotlivých FV panelů, budou propojeny speciálním ohebným solárním vodičem s PU izolací (např.: Flex-Sol 6,0SN nebo SolarCabel 6,0). . Maximální počet panelů je dán provozním napětím střídače.

Solární vodiče s PU izolací budou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejblíže k sobě a vždy v jedné chráničce (elektroinstalační liště / trubka) tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Kladný (+) a záporný (-) pól každého sériového propojení fotovoltaických panelů je veden do rozváděče RDC, kde je jištěn pojistkovým odpojovačem s pojistkovou vložkou o jmenovitém proudu 12A gR PV.

- STŘÍDAČ FVE

Na střeše jsou instalovány dva střídače G1 o výkonu 12kW a G2 50kW. Do střídače jsou napojeny jednotlivé sekce fotovoltaických panelů, které jsou odjištěny v rozvaděči RDC.

Do sítě jsou napojeny z rozvaděče RAC kabely CYKY. Odpor střídavého vedení mezi inventory a rozváděčem RAC, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu.

Technické parametry střídače G1 SMA STP 12000TL:

DC	AC
Pmax= 12,275kW	Pmax= 12kW
Udc = 440-800V	Uac = 230/400V
Udcmax =1000V	I <sub>max</sub> = 17,4A I <sub>max</sub> = 18/10A

Technické parametry střídače G2- SMA STP CORE 1:

DC	AC
Pmax= 51kW	Pmax= 50kW
Udc = 150-1000V	Uac = 230/400V
Udcmax =1000V	I <sub>max</sub> = 72,5A I <sub>max</sub> = 6x20A

Inventory musí splňovat normu 50438:2013, musí vyhovovat podmínkám dle PPDS,

Střídače musí mít krytí IP65 pro možnou instalaci ve venkovním prostředí. Fotovoltaické inventory musí být vybaveny komunikačním prostředkem pro vzdálený monitoring.

- ROZVADĚČ DC

Rozvaděč RDC je umístěn na střeše u střídačů na podpůrné konstrukci.

Rozváděč je v provedení nástěnné oceloplechové rozvodnice, v krytí IP65. Přívody a vývody jsou vedeny spodem. Rozvaděč je vybaven pojistkovými odpojovači viz schéma zapojení.

- ROZVADĚČE AC

Rozváděč RAC je umístěn u střídačů na podpůrné konstrukci. Rozváděč je v provedení nástěnné oceloplechové rozvodnice, v krytí IP65. Jmenovitý proud rozváděče  $I_n = 100A$ . Přívody a vývody jsou vedeny spodem.

Rozváděč RAC je připojen k rozváděči R-FVE kabelem WL-RFVE – CYKY-J 5x35.

Rozváděč R-FVE je umístěn v místnosti 0.11. Rozváděč je v provedení nástěnné oceloplechové rozvodnice, v krytí IP65. Jmenovitý proud rozváděče  $I_n = 125A$ . Přívody a vývody jsou vedeny spodem.

Rozváděč R-FVE je připojen k rozváděči RH kabelem WL-RAC – CYKY-J 5x35.

Fakturační 4Q elektroměr bude umístěn v rozváděči RE.

- KABELOVÉ ROZVODY

Fotovoltaická instalace bude provedena kabely s měděnými jádry a izolací z PVC. Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 330165 ed.2. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech, v trase označeny kabelovými štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud-kam, délka).

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 je nutné dodržet min. odstup DC kabelového vedení od AC kabelového vedení, včetně slaboproudu.

Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FVE systému.

Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

kabely DC – PU izolace, např.: typ Solar Cabel, Flex-Sol kabely AC – CYKY, 1-YY

Kabelová trasa DC:

Hlavní trasa od FV panelů je vedena v plných oceloplechových žlabech s víkem upevněných na nosné konstrukci pod panely, k rozváděčům RDC a dále ke střídačům.

Kabelová trasa AC:

Hlavní kabelová trasa FVE je vedena od rozvaděče RH k rozváděči el. výroby R-FVE a dále k RAC. Kabely na střeše budou uloženy v plném oceloplechovém žlabu s víkem na betonových podstavcích s gumovou podložkou. Kabely uvnitř budovy budou uloženy v oceloplechovém žlabu nebo v plastových trubkách. Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi budou řádně utěsněny.

- ODPOJENÍ FVE OD DISTRIBUČNÍ SÍTĚ

Odpojení FVE od distribuční sítě, lze vypnutím hlavního vypínače v rozvaděči RE nebo RH. Síťové invertory lze vypnout od DC napětí vypínačem ve spodu síťového invertoru. Síťový inverter bude opatřen textovou tabulkou.

- Uzemnění, pospojování, hromosvody.

V objektu bude instalován základový zemnič. Z něj budou vyvedeny zemní vývody ke svodům, dále pak bude vývod do Hlavní Ochranné Přípojnice (HOP). HOP bude instalována u, nebo v hlavním rozvaděči. Na HOP budou připojeny veškeré kovové konstrukce objektu a vedení vstupující do objektu (voda, plyn, konstrukce výtahu atd.) Z HOP budou dále vyvedeny patrové ochranné přípojnice, na něž budou připojeny konstrukce na patrech a ochranné pospojování v koupelnách.

Dle ČSN EN 62305-3 byl objekt zaříděn do třídy LPS II. Jímací soustava bude mřížová vodiči AlMgSi doplněná jímacími tyčemi. Tato bude přímo navazovat na svody.

U technologie bude zřízena nová hlavní ochranná přípojnice, na kterou jsou připojeny kostry rozvaděčů, ochranné žíly napájecích kabelů, kostry technologických el. zařízení. V rámci ochranného pospojování budou napojeny všechny vodivé konstrukce. Zemnicí síť slouží jako provozní a ochranné uzemnění. Odpor společného uzemnění nemá přesáhnout hodnotu 2 ohmů.

- Ochrana proti přepětí

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti FV článku a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí ve fotovoltaických panelech jsou indukční a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i

vzdálenými a spínacími přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článku a střídači. Toto, má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

Záleží zde velmi na kvalitě stávající hromosvodní ochrany. Zejména počet svodů – čím vyšší, tím lepší. Dokážeme tím odvést velkou část energie blesku do země a zároveň je vyšší pravděpodobnost, že přepěťové ochrany nebudou zničeny. V případě, že nelze zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před bleskem.

Svodiče přepětí DC:

V ve střídačích u fotovoltaických panelů jsou instalovány kombinované svodiče přepětí T1+T2, 1000Vdc.

Provozní napětí přepěťové ochrany je navrženo tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu.

Přepěťové ochrany slouží v tomto případě pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Ve střídačích pro bateriový systém jsou osazeny svodiče přepětí typu T2.

Svodiče přepětí AC:

V rozvaděči RAC je instalován svodič přepětí T2, TN-C.

V měniči na výstupních svorkách, je instalován svodič přepětí doporučený výrobcem. Ve střídačích pro bateriový systém jsou osazeny svodiče přepětí typu T2+T3.

Ochrana se používají při požadavku umístit varistorové svodiče třídy II do společného rozváděče. Přepěťová ochrana slouží, aby nepustila část bleskového proudu do elektroinstalace v případě přímého úderu blesku do FV článku. Toto opatření souvisí obecně s problematikou elektromagnetické kompatibility. Instalací nějakého zařízení (myšleno celý komplex FV článku, včetně příslušenství) by neměl vzniknout problém se zavlečením rušení nebo poruch do stávající instalace.

➤ Krytí

Dle ČSN 33 2000 je stanoveno prostředí jednotlivých prostorů a dle ČSN 34 3100 kvalifikace obsluhy, a podle toho je stanoveno krytí el. zařízení a druh montážního materiálu. S ohledem na dostupnost a sjednocení použitého materiálu je někdy volen stupeň krytí vyšší.

**i) bilance energií, médií a potřebných hmot**

➤ Elektrická síť

NN - ~ 3+NPE / 50 Hz, 400/230V, TN-C-S

Základní ochrana před NDN :

v soustavě nn – automatickým odpojením od zdroje

Zvýšená ochrana nn - proudovým chráničem, místně doplňkovým pospojováním.

➤ Bilance spotřeby

➤ Příkon: výpočtový příkon: $P_i$	soudobost $\beta$	soudobý příkon $P_s$
➤ světelná soustava činí: 6kW	0,7	4,2kW
➤ VZT, chlazení 105kW	0,7	73,5kW
➤ Vytápění 4,6kW	0,9	4,14kW
➤ Ostatní 50kW	0,36	18kW

**Celkem**

**99,84 kW**

- Stupeň dodávky elektrické energie ČSN 341610: 3. (důležité obvody budou zálohovány vlastními zdroji, požární zařízení bude zálohováno UPS)
- Roční spotřeba el.energie: předpoklad celkem 160 MWh

**j) požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby**

➤ Dílenská dokumentace

Před zahájením prací nutno předložit dílenskou dokumentaci k připomínkování a koncové prvky k odsouhlasení.

➤ Pracovní, provozní a bezpečnostní předpisy

Veškerá instalace musí být provedena v souladu s výše uvedenými normami a jejich postup musí být koordinován s ostatními profesemi a stavbou. Projektant navrhuje, aby byly dodrženy materiálové návrhy i jednotlivé komponenty a zařízení. Pro bezpečné uvedení do provozu musí být provedena výchozí revize a zpracovány místní provozní předpisy.

➤ Revize

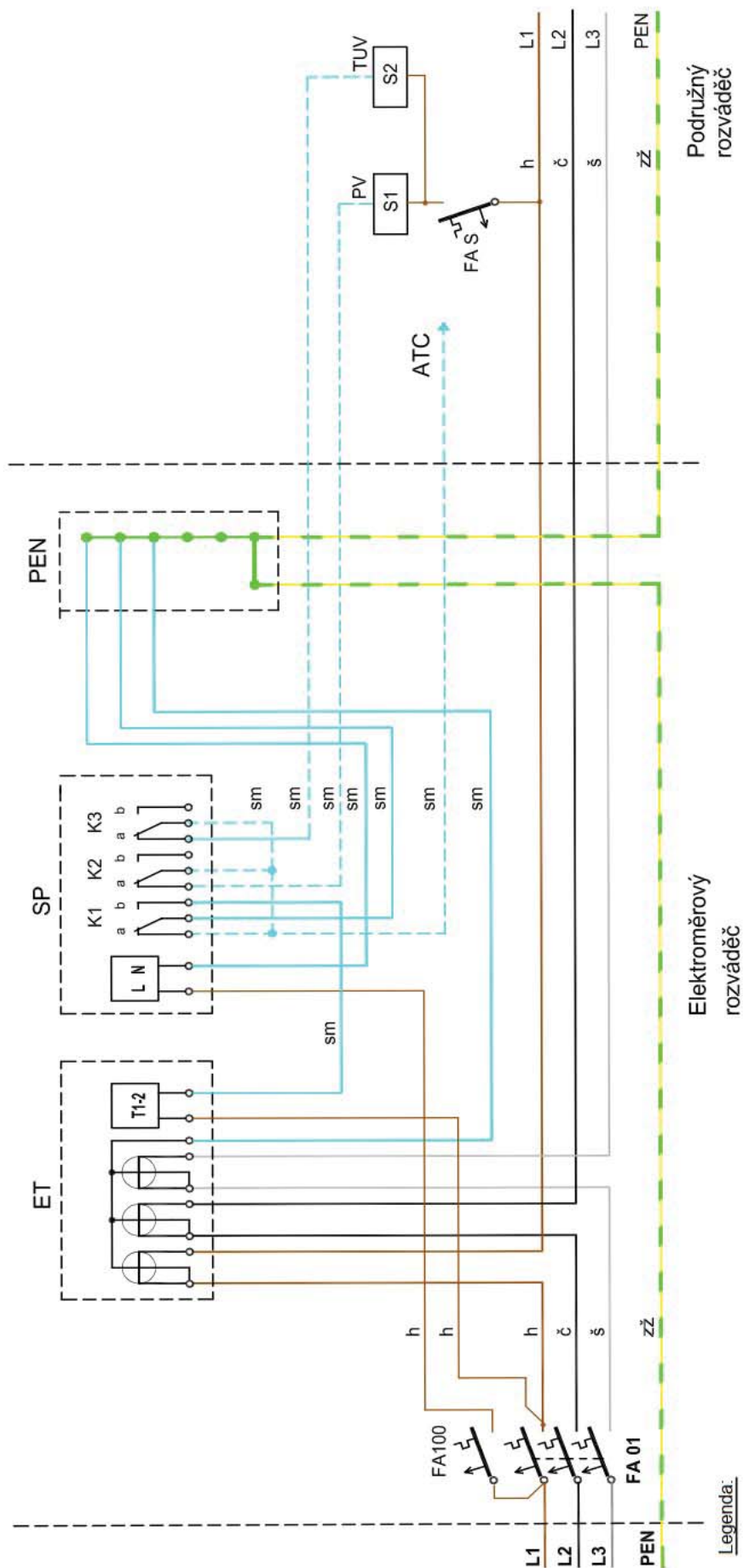
Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací dle ČSN 33 1500. Další revize (periodické) provede provozovatel v předepsaných lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení (dílčí revize).

Výchozí i pravidelné revize budou provedeny i u slaboproudu dle ČSN 33 2000-6. Periodické revize ve lhůtách dle ČSN 33 2000-6 čl. 62.2 a v souladu s ČSN 33 1500.

Vypracoval: Adam SKÁCELÍK

# PŘÍLOHA 7

Zapojení třífázového dvoutarifového elektroměru s vícepovelovým spínacím prvkem pro sazby v zapojení s tepelným čerpadlem a pro vytápění topným elektrickým spotřebičem – soustava TN-C



## Legenda:

- ET - elektroměr třífázový
- FA 01 - jistič před elektroměrem
- FA100 - jistič obvodu spínacího prvku (2-6A)
- FA S - jistič stykače(ů) blokování
- PEN - svorkovnice PEN
- SP - spínací prvek
- S1 - stykač blokování doplňkového přímotopného vytápění (PV)
- S2 - stykač blokování bojleru (TUV)
- ATC - vodič informace o nízkém tarifu pro řídicí automatiku TČ

Pokud zákazník nepožaduje PV nebo ohřev TUV, tak nemusí být blokování těchto spotřebičů provedeno. Pohon tepelného čerpadla nesmí být blokován. V případě sazeb C 56d musí být vytápěcí soustava s TČ napájena samostatným příívodem a měřena samostatným měřicím zařízením.

Barevné značení vodičů: h-hnědý, č-černý, š-šedý, zž-zelený/žlutý, sm-světle modrý