

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

FOTOVOLTAICKÝ ZDROJ ELEKTROINSTALACE

Autorizace:		
Proj. MaR: Tomáš Novotný		
Kreslil: Tomáš Novotný		
Obec: Osek	Kraj: Jihočeský	
Investor: Krajský úřad Jihočeského kraje, České Budějovice		
STAVBA: Domov Pro Osoby Se Zdravotním Postižením Osek Osek 1, 386 01 Osek	Datum: 11/2018	1
	Č.zakázky: 0000300	
	St.dok.: DSPS	
	Arch.číslo: 065/2017	
S.O. 04 – Fotovoltaika pro ohřev teplé vody	Č.paré	
Všechna práva původce vyhrazena. Rozmnožování nebo přenechání dokumentace jiné straně vyžaduje písemný souhlas firmy: TERMS CZ s.r.o., Krokova 17/2100, České Budějovice		

TEXTOVÁ ČÁST

	Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
FVE	DOZP Osek	0000300			A 1
TECHNICKÁ ZPRÁVA					

Obsah:

TECHNICKÁ ZPRÁVA	2
1. VŠEOBECNĚ	2
1.1. Rozsah projektovaného zařízení	2
1.2. Hlavní technické údaje	2
1.3. Energetická bilance zařízení	3
1.4. Předpisy	3
2. ELEKTROINSTALACE	3
2.1. Připojovaná zařízení	3
2.2. Ochranné pospojování	3
2.3. Kabeláž	3
2.4. Provozní podmínky	4
2.5. Rozvaděče	4
2.6. Popis zařízení	4
2.7. Hromosvod a uzemnění	7
2.8. Zkratové poměry	7
2.9. Kompenzace	7
2.10. Bezpečnostní a organizační pokyny	7
2.11. Ochranné pomůcky	8

Kontaktní adresa na zhotovitele dokumentace:

TERMS CZ s.r.o.
Krokova 17/2100
370 06 České Budějovice
ČESKÁ REPUBLIKA

	Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
FVE	DOZP Osek	0000300			A 2
TECHNICKÁ ZPRÁVA					

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Všeobecně

1.1. Rozsah projektovaného zařízení

Projekt navrhuje instalaci fotovoltaických zdrojů (dále FVE) v areálu Domova pro osoby se zdravotním postižením v Oseku.

1.2. Hlavní technické údaje

Napěťová soustava: 3NPE, 50Hz, 400V/TN-S
Napájecí napětí: 230V/400V, 50Hz

Nainstalovaný výkon: 55,500 kWp

Ochrana před úrazem el. proudem:

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 je provedena ochrana před úrazem el. proudem následovně:

Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

- kryty (čl. 412.2)
- izolace (čl. 412.2)

Ochranné opatření:

- automatickým odpojením od zdroje s ochranou při poruše ochranným pospojováním a automatickým odpojením dle čl.411. (ochrana normální dle čl.NA.3.1)

Doplňková ochrana:

- proudovými chrániči dle čl. 411.3.3 normy (doplněná dle čl. NA.3.1)
- doplňující ochranné pospojování dle čl.415.2 normy. (doplněná dle čl. NA.3.1)

Vnější vlivy:

Prostředí je stanoveno ve smyslu ČSN 33 2000-1 ed.2 a ČSN 33 2000-5-51 ed.3. Krytí el. zařízení odpovídá druhu prostředí, které udává protokol o prostředí č. 013/15 (není součástí tohoto projektu).

	Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
FVE	DOZP Osek	0000300			A 3
TECHNICKÁ ZPRÁVA					

1.3. Energetická bilance zařízení:

Instalované výkony:

Fotovoltaický zdroj objektu 9 – Pavilon tělocvična 38,100 kWp

Fotovoltaický zdroj objektu 10 – Pavilon dílny 17,400 kWp

1.4. Předpisy

Projekt je zpracován dle předpisů a norem ČSN platných v době zpracování:

ČSN 33 2000-1 ed.2	Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-473 Z1 O1	Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Z1	Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-537 ed2	Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-52 ed2	Výběr a stavba elektrických zařízení - elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrická vedení
ČSN EN 62305	Ochrana před bleskem
ČSN EN 62305-1 ed2	Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed2	Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed.2 Z1	Hmotné škody na stavbách a ohrožení života

2. Elektroinstalace

2.1. Připojovaná zařízení

Soupis zařízení je uveden v části výkaz-výměr.

2.2. Ochranné pospojení

Všechny části zařízení se elektricky vodivě pospojují a uzemní. Ochrana před účinky atmosférické elektřiny požadavkům ČSN EN 62305-1 až 4.

Bude provedeno spojení rozvaděčů R-DC a R-AC samotným ochranným vodičem CY 6mm² na ekvipotenciální svorkovnici.

2.3. Kabeláž

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
FVE DOZP Osek	0000300			A 4
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Kabeláž a kabelové trasy jsou rozděleny do dvou kategorií.

1) klasické napájecí kabely

Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy pro vyvedení elektrického výkonu CYKY.

2) kabelové rozvody solární generátor

Pro odvedení stejnosměrné elektrické energie od fotovoltaických panelů jsou navrženy samostatné vodiče s dvojitou izolací do 1000 VDC.

Kabely vedoucí od fotovoltaických panelů budou vedeny v prostoru půdy a technických prostorech v pevných a ohebných plastových trubkách, kovových kabelových žlabech. Kabely od střídačů v technických prostorech do okruhových rozvaděčů nízkého napětí budou vedeny v pevných a ohebných plastových trubkách, kovových kabelových žlabech.

Ochrana před mechanickým poškozením

Kabeláž bude zajištěna uložením kabelů do drátěných žlabů a kabelových chrániček. Jednotlivě vedené kabely musí být v místech možného mechanického poškození chráněny proti tomuto poškození.

2.4. Provozní podmínky

Fotovoltaické zdroje musí být provozovány na základě oprávnění a v souladu s místním provozním řádem. Provozně obsluhovat zařízení smějí jen osoby starší 18 let, zdravotně způsobilé, prokazatelně zaškolené a seznámené s místním provozním řádem.

Před uvedením zařízení do provozu musí být překontrolováno. Musí být zajištěn souhlasný stav výkresové dokumentace se skutečným stavem. Revizní technik předá zprávu o výchozí revizi, bez níž nesmí být zařízení uvedeno do provozu.

Rozvody elektrické energie jsou uspořádány tak, aby osoba při obsluze elektrického zařízení nemohla přijít do styku částmi s nebezpečným napětím. Nejnižší krytí elektrických předmětů je navrženo v IP30. Instalační přístroje a materiál jsou navrženy v krytí odpovídajícím stanoveným základním charakteristikám.

2.5. Rozvaděče

Rozvaděče stejnosměrného napětí a nízkého střídavého napětí související s fotovoltaickými zdroji budou umístěny společně se střídači v technických místnostech.

2.6. Popis zařízení

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
FVE DOZP Osek	0000300			A 5
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Navržené fotovoltaické zdroje jsou dimenzovány pro krytí vlastní spotřeby areálu Domova pro osoby se zdravotním postižením. Fotovoltaické zdroje jsou připojeny do sítě nízkého napětí v areálu Domova (režim On-GRID). Tento systém fotovoltaického zdroje je navržen s ohledem na vhodné střechy budov v areálu, na relativní jednoduchost instalace, připojení a na ekonomickou návratnost vložené investice.. Pro zamezení přetoků vyrobené elektrické energie je doplněno regulační zařízení v objektu „Zámek“ s vazbou na v tomto objektu instalované zásobníky teplé vody a řízené stávajícím systémem měření a regulace v areálu DOZP. spotřeb v areálu je zajištěna spotřeba veškeré vyrobené el. energie.

Přílohou tohoto projektu je „Smlouva o připojení zařízení pro výrobu a odběr elektřiny“ E.ON vč. „Přílohy č.1“. Prováděcí projektová dokumentace bude doplněna o technické prostředky na základě vyjádření, požadavků a připojovacích podmínek provozovatele distribuční sítě.

Celkový výkon instalace fotovoltaických zdrojů je určen na základě přijatého výkazu spotřeb v období říjen 2016 až září 2017.

Objekt 9 – Pavilon tělocvična

Na objektu č. 9 je instalováno v pěti řadách na samostatné konstrukci 127 fotovoltaických panelů o špičkovém výkonu 300 Wp s celkovým instalovaným výkonem 38,10 kWp.

Předpokládaný roční výnos z instalovaného výkonu: 36,946 MWh

Zapojení solárního generátoru střídače 1:

MPPT1 2 pole po 15 ks FV panelů

MPPT2 2 pole po 17 ks FV panelů

Zapojení solárního generátoru střídače 2:

MPPT1 3 pole po 11 ks FV panelů

MPPT2 2 pole po 17 ks FV panelů

Stejnoseměrné napětí je vedeno do technické místnosti ve 2.NP objektu. Zde je umístěn stejnosměrný rozvaděč R-DC obsahující jištění a přepětové ochrany. Ze stejnosměrného rozvaděče je napojen fotovoltaický střídač. Z fotovoltaického střídače je vedeno nízké napětí 400V do rozvaděče R-AC. Rozvaděč R-AC obsahuje jištění, ověřený elektroměr a přepětovou ochranu. Z rozvaděče R-AC je vyrobená elektrická energie vedena do okružového rozvaděče R9.3 a do vnitřní elektroinstalace areálu.

Popis navržených zařízení ve Výkazu-Výměr.

Objekt 10 – Pavilon dílny

	Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
FVE	DOZP Osek	0000300			A 6
TECHNICKÁ ZPRÁVA					

Na objektu č. 10 je instalováno v jedné řadě na samostatné konstrukci 58 fotovoltaických panelů o špičkovém výkonu 300 Wp s celkovým instalovaným výkonem 17,40 kWp.

Předpokládaný roční výnos z instalovaného výkonu: 17,760 MWh

Zapojení solárního generátoru:

MPPT1 2 pole po 14 ks FV panelů

MPPT2 2 pole po 15 ks FV panelů

Stejnoseměrné napětí je vedeno do technické místnosti ve 2.NP objektu. Zde je umístěn stejnosměrný rozvaděč R-DC obsahující jištění a přepětové ochrany. Ze stejnosměrného rozvaděče je napojen fotovoltaický střídač. Z fotovoltaického střídače je vedeno nízké napětí 400V do rozvaděče R-AC. Rozvaděč R-AC obsahuje jištění, ověřený elektroměr a přepětovou ochranu. Z rozvaděče R-AC je vyrobená elektrická energie vedena do okružového rozvaděče R4 a do vnitřní elektroinstalace areálu.

Popis navržených zařízení ve Výkazu-Výměr.

Optimalizace vlastní spotřeby el. energie z fotovoltaického systému

V návaznosti na dokončení revitalizace zásobování teplem objektů Domova pro osoby se zdravotním postižením Osek, jejímiž částmi byly výměna plynových kotlů a s tím spojené úpravy řízení distribuce tepla a teplé užitkové vody do jednotlivých areálů léčebny, se nabízí možnost optimalizovat (zvýšit množství, využití) vlastní spotřeby el. energie z navrhované fotovoltaické elektrárny, která by měla být instalována na některých střechách léčebny.

Technický popis realizace:

Řízení výroby a distribuce tepla a teplé užitkové vody je po rekonstrukci centrálně řízeno automatem, který zajišťuje optimální provoz plynové kotleny v závislosti na klimatických podmínkách a potřebách tepla v jednotlivých pavilonech Domova. V době, kdy byla projektována instalace fotovoltaické elektrárny, nebylo možné zahrnout výrobu elektrické energie do připraveného projektu optimalizace výroby tepla v léčebně. Navržená výroba elektrické energie tak není regulována v závislosti na potřebách výroby tepelné energie a to především v nově instalovaných zásobnících TUV. Z výše uváděného důvodu může docházet k přetokům elektrické energie do distribuční sítě. Přetoky el. energie do distribuční sítě jsou sice hrazeny dodavatelem el. energie, ale v řádově nižších částkách než je odběr od dodavatele.

Pro snížení přetoků do distribuční sítě (maximální využití vlastní výroby el. energie) by bylo vhodné instalovat regulátor přetoků do distribuční sítě (tzv. wattrouter, včetně převodových traf na přívodním vedení Domova), připojit tento regulátor na stávající řídicí systém výroby a distribuce tepla, doplnit potřebné hardwarové prvky řídicího systému, vytvořit aplikační program ve stávajícím automatu a doinstalovat v zásobnících TUV elektrické odporové spirály (případně i do zásobníků TUV v dalších objektech domova). Touto úpravou se zvýší využití elektrické energie z vlastní výroby (snížení odběru plynu, případně i provozní hodiny kotlů) a tím i zrychlí návratnost celého systému výroby tepla a el. energie pro areál Domova Osek.

V objektu „Zámek“ budou využité nově osazené tři zásobníky teplé vody (3x 6kW), pro využití vyrobené

	Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
FVE	DOZP Osek	0000300			A 7
TECHNICKÁ ZPRÁVA					

nespotřebované el. energie z fotovoltaického zdroje. Pro toto bude v neplombované části elektroměrového rozvaděče osazeno nepřímé měření odběru a dodávky el. energie do sítě. Tato informace bude předána do regulátoru, který bude pomocí výkonových prvků řídit ohřev teplé vody v objektu „Zámek“ a dále předávat informaci o využití vyráběné el. energie do nadřazeného stávajícího systému měření a regulace. Tím bude řízen ohřev teplé vody v dalších zásobnících areálu DOZP.

Rozšíření systému MaR

Do stávajícího rozvaděče DT (rok výroby cca 2001) v objektu "Zámek" budou přivedeny binární signály (vstupy) z regulátoru přetoků. V rozvaděči DT je osazen řídicí systém Johnson Controls řady DX. Tento systém bude rozšířen o příslušné moduly vstupů/výstupů. HW výstupy z tohoto řídicího systému budou zavedeny do nově osazeného rozvaděče DT (r.v. 2018), který je osazen řídicím systémem stejného výrobce, ale nové výrobní řady FAC. Z tohoto rozvaděče je ve třech zásobnících TV regulován ohřev teplé vody pomocí otopné vody přivedené z centrální kotelny. Po zpracování informací z regulátoru průtoku a v závislosti na teplotě teplé vody v nádržích bude nově řízen ohřev TV pomocí otopné vody z centrální kotelny, tak i pomocí el. energie z fotovoltaických panelů (spínání el. topných patron).

El. energie z fotovoltaických panelů bude využita i pro ohřev teplé vody v objektech "Výchovných zařízení" a "Zdravotních zařízení". V každém objektu jsou osazeny dva stávající ohříváče TV, které jsou v současné době ohřívány pouze otopnou vodou. Pro řízení tepelného hospodářství jsou použity regulátory řady DX, které budou rozšířeny o příslušné moduly vstupů/výstupů. Regulátory jsou osazeny ve stávajících rozvaděčích příslušných objektů. Informace o přebytku el. energie budou do těchto řídicích regulátorů předány pomocí stávající komunikace N2 bus. Po zpracování informací z regulátoru průtoku a v závislosti na teplotě teplé vody v nádržích bude nově řízen ohřev TV pomocí otopné vody z centrální kotelny, tak i pomocí el. energie z fotovoltaických panelů (spínání el. topných patron).

2.7. Hromosvod a uzemnění

Stávající projektová dokumentace neřeší uzemňovací soustavu a jímací část objektů na které budou instalovány solární generátory. Počítá se pouze s připojením vodivých nosných konstrukcí a rámu fotovoltaických panelů na stávající uzemnění objektu.

2.8. Zkratové poměry

Zkratové poměry napájecí sítě tento projekt neřeší. Toto je předmětem kontroly místa připojení hlavního přívodu. Vlastní rozvaděče je dimenzovány na účinky zkratových proudů po dobu než vypnou ochrany.

2.9. Kompenzace

Kompenzace není řešena, tato je případně řešena v rámci elektroinstalace celého areálu.

2.10. Bezpečnostní a organizační pokyny

	Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
FVE	DOZP Osek	0000300			A 8
TECHNICKÁ ZPRÁVA					

Realizační práce na el. zařízení musí provést pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. 50/78Sb. Práce a údržbu na el. zařízení smějí vykonávat pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací pro el. zařízení.

Před uvedením do provozu se musí vyhotovit na veškerém el. zařízení dle ČSN 33 2000-6 výchozí revize pracovníkem s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. 50/78Sb. §9, revizním technikem.

Obsluhu zařízení jsou pracovníci seznámení dle vyhl. 50/78Sb. Revize a preventivní údržby elektrické instalace se řídí dle ČSN EN 60079-17 ed4.

2.11. Ochranné pomůcky

Odběratel zajistí, aby před uvedením elektrického zařízení do provozu, byly na místě předepsané ochranné a bezpečnostní pomůcky. Dále zajistí, aby prostor před rozvaděčem a kabelové prostory byly dokonale vyčištěny. Osoby, které budou elektrické zařízení udržívat a provádět opravy, musí být také vybaveny individuálními ochrannými pomůckami (gumové rukavice, galoše, zkoušečky napětí, atd) a běžným bezpečným nářadím. Tyto osoby musí mít požadovanou kvalifikaci pro práci na elektrických zařízeních.

PŘÍLOHY

- 11 Jednopolové schéma fotovoltaických zdrojů vč. regulace přebytků
- 12 Zákres fotovoltaických zdrojů do katastru

- 21 Bilance FVE na objektu 9 - pavilon tělocvična
- 22 Bilance FVE na objektu 10 - pavilon dílny

- 31 Výkaz – Výměr FVE na objektu 9 - pavilon tělocvična - slepý
- 32 Výkaz – Výměr FVE na objektu 10 - pavilon pavilon dílny – slepý

- 41 Výkaz – Výměr regulace přebytků