

DATUM	07/2019	VYPRACOVAL:	Ing. KOŘÍNEK Vojtěch		
STUPEŇ	DVZ	INVESTOR:	Marwel, s.r.o.	MĚŘITKO	—
AKCE: FVE 5,2kWp MÍSTO STAVBY: parc.č. 766/1, k.ú. Zářičí (okres Kroměříž) OBJEKT: PS 01 PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU				FORMÁT	10x A4
				KONTAKT: Ing. KOŘÍNEK Vojtěch email: vojtakoren@email.cz tel: +420 725 989 708	
VÝKRES č.:		NÁZEV VÝKRESU:			
D.1.04.1 — 01		Technická zpráva			

## Obsah

<b>1. ÚČEL A ROZSAH PROJEKTU.....</b>	<b>2</b>
1.1. ÚVOD.....	2
1.2. HLAVNÍ CHARAKTERISTIKA.....	2
1.3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ .....	2
<b>2. TECHNICKÉ PARAMETRY .....</b>	<b>4</b>
2.1. PROUDOVÁ SOUSTAVA.....	4
2.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM DLE ČSN 33 2000-4-41 ED.3: .....	4
2.3. ENERGETICKÁ BILANCE.....	4
2.4. ZPŮSOB MĚŘENÍ.....	4
2.5. DRUH PROSTŘEDÍ A KRYTÍ .....	5
2.6. OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM .....	5
<b>3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>6</b>
3.1. FV POLE .....	6
3.2. ROZVADĚČ RDC-RAC (DC A AC ČÁST) .....	6
3.3. STŘÍDAČ NAPĚTÍ.....	6
3.4. KONTROLA SÍTĚ.....	7
3.5. VYVEDENÍ VÝKONU.....	7
3.6. KABELOVÉ TRASY.....	8
3.7. PROVEDENÍ UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ .....	8
3.8. MECHANICKÁ ČÁST .....	8
<b>4. BEZPEČNOST PRÁCE.....</b>	<b>8</b>
4.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ MONTÁŽNÍCH PRACÍ.....	9
4.2. VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY .....	9
4.3. KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY .....	9
4.4. OSOBY BEZ ELEKTROTECHNICKÉ KVALIFIKACE.....	10
4.5. ÚDRŽBA FV SOUSTAVY .....	10
4.6. REVIZE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ .....	10

# 1. Účel a rozsah projektu

## 1.1. Úvod

Projekt řeší instalaci fotovoltaického zdroje ve stupni dokumentace pro výběr zhotovitele (DVZ). Součástí DVZ jsou kabelové rozvody střídavé (AC) a stejnosměrné (DC). Dále je součástí projektu rozvaděč stejnosměrné části a střídavé části RDC-RAC, napojení střídače a kabelové rozvody. Tato část končí přívodním kabelem ve stávajícím hlavním rozvaděči R 01.2, který je umístěn v 1.NP objektu SO 01, v hale 02 nalevo na stěně.

## 1.2. Hlavní charakteristika

Jedná se o fotovoltaický zdroj instalovaný na objektu SO 01 s parc.č.766/1, k.ú. Zářičí, (okres Kroměříž). Jako zdroj je instalováno 20 ks polykrystalických křemíkových fotovoltaických panelů WST-260P6, výkon 260Wp, nominální napětí 31,3V, nominální proud 8,33A. Fotovoltaické panely mají rozměr 1665x999x35mm. Větve (stringy) jsou složeny ze 10 ks FV panelů (string 1.1) a z 10 ks FV panelů (string 1.2). Stringy 1.1 a string 1.2 jsou orientovány na jihozápad. Stringy jsou napojeny solárními kabely do rozvaděče RDC-RAC (do DC části). Rozvaděč je umístěn v 1. NP objektu, ve výrobní hale na stěně. Pro přeměnu ss napětí na střídavé je instalován třífázový střídač s max. výstupním výkonem 4,5 kW AC, max. výstupní proud 13,5A.

## 1.3. Podklady pro zpracování

- dokumentace od jednotlivých komponentů
- požadavky investora, provozovatele,
- rozmístění FV panelů
- dokumentace je provedena podle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN vydaných v době zpracování PD. Zejména pak:
  - ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
  - ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC
  - ČSN 33 0125 Normalizované hodnoty proudů IEC
  - ČSN EN 60446-ed.2 (33 0165) Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
  - ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
  - ČSN 33 0340 Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
  - ČSN 33 2000-1-ed.2 El.instalace NN - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakt., definice
  - ČSN 33 2000-4-41-ed.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
  - ČSN 33 2000-4-42-ed.2 Ochrana před účinky tepla
  - ČSN 33 2000-4-43-ed.2 Ochrana před nadproudy
  - ČSN 33 2000-4-443-ed.2 Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
  - ČSN 33 2000-4-45 Ochrana před podpětím
  - ČSN 33 2000-4-46-ed.2 Odpojování a spínání
  - ČSN 33 2000-4-473 Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
  - ČSN 33 2000-5-51 (332000) Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecné předpisy
  - ČSN 33 2000-5-52 Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a stavba vedení
  - ČSN 33 2000-5-523-ed.2 Výběr soustav a stavba vedení. oddíl 523: Dovolené proudy v el. rozvodech

- ČSN 33 2000-5-54-ed.3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-7-712 (332000) Elektrické instalace budov-Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech-Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy
- ČSN 33 2000-7-729 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech
- ČSN EN 60909-0 (33 3022) Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách, Výpočet proudů
- ČSN 60865-1 (33 3040) Výpočet účinků zkratových proudů, Definice a výpočetní metody
- ČSN EN 62 305 Ochrana před bleskem
- ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 61310-1 ed.2 Požadavky na vizuální, akustické a taktilní signály
- ČSN EN 50274 Rozváděče NN - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných částí
- ČSN 33 1310-ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN EN 60439-1-ed.2 (357107) Rozváděče NN - typové a částečně typově zkoušené rozváděče
- ČSN EN 61140 ed.2 (330500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- (018011) ČSN ISO 3864-1 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
- Vyhláška 50/78Sb.



## 2.5. Druh prostředí a krytí

### a) Vnitřní el. instalace:

V dotčených prostorách platí toto třídění vnějších vlivů:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, BA5, BC2, BE1, CA1, CB1

Všechny třídy vnějších vlivů mají charakteristiku požadovanou pro výběr a instalaci zařízení – normální prostory

### b) Venkovní el. instalace

AA7, AB7, AC1, AD3, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AN2, AP1, AQ2, BA5, BC2, BE1, CA1, CB1

Třída AD3 – zvlášť nebezpečné, AB8 – nebezpečné

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41:

Dotčené prostory uvnitř objektu – prostory normální

Venkovní prostory – prostory zvlášť nebezpečné

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-51 a dalších souvisejících platných českých norem.

Uvedené třídy vnějších vlivů musí být před uvedením zařízení do provozu prověřeny a buď potvrzeny, nebo opraveny. Změní-li se charakter místností, musí být přezkontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

## 2.6. Ochrana před bleskem a přepětím

Předmětem ochrany před bleskem a přepětím je střídač a FV panely. FVE byla zařazena do III. třídy systému ochrany před bleskem (LPS III).

Jedním z požadavků pro zajištění funkce vnitřní ochrany před přepětím je instalace systému přepětíových ochran.

Pro ochranu DC strany střídače bude použita přepětíová ochrana (typ 1), která bude umístěna v plastovém rozvaděči RDC-RAC.

V rozvaděči RDC-RAC (AC strana) bude použita přepětíová ochrana:

- pro ochranu AC strany střídače bude použit svodič bleskových proudů (typ 1+2+3).

### 3. Technické řešení

#### 3.1. FV pole

Jako zdroj je instalováno 20 ks polykrystalických křemíkových fotovoltaických panelů 260P6, výkon 260Wp, nominální napětí 31,3V, nominální proud 8,33A. Fotovoltaické panely mají rozměr 1665x999x35mm. Větve (stringy) jsou složeny ze 10 ks FV panelů (string 1.1) a z 10 ks FV panelů (string 1.2). Oba stringy jsou orientovány na jihozápad. Stringy jsou napojeny solárními kabely do rozvaděče RDC-RAC (do DC části). Rozvaděč je umístěn v 1. NP objektu, ve výrobní hale 02 na stěně. Solární pole je tvořeno FV panely uspořádanými v souběžných řadách vodorovně na nosné konstrukci se sklonem 45°. FV panely jsou instalovány na konstrukci, na sedlové střeše objektu.

Velikost napětí na DC větvích (stringu) při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření a teplotě FV panelu. Pro účely návrhu a dimenzování zařízení je v tomto projektu uvažována max. hodnota tohoto napětí ve výši 700V.

AC výstup ze střídače je jistěn v rozvaděči RDC-RAC (AC část) a propojen do společného třífázového systému.

**Parametry jednotlivých stringů:**

String č.	Počet FV panelů ve stringu	Výkon stringu	Jm. napětí	Napětí naprázdno	Jm. proud
1.1	10	2600 Wp	313 V	379 V	8,33 A
1.2	10	2600 Wp	313 V	379 V	8,33 A

#### 3.2. Rozvaděč RDC-RAC (DC a AC část)

Rozvaděč RDC-RAC je nástěnného provedení o rozměrech 460x550x260, krytí IP66 a je umístěn v 1. NP objektu, ve výrobní hale 02 na stěně.

Rozvaděč je rozdělený na dvě části. První část je určená pro stejnosměrný rozvod (DC). V této části bude rozvodnice vybavená dvěma pojistkovými odpojovači s pojistkami pro jistění stringů a přepětovou ochranou. Při standardní manipulaci s pojistkami je nutno nejprve vypnout střídač na AC straně, poté odepnout stejnosměrný vypínač na střídači.

Druhá část rozvodnice je určená pro střídavý rozvod (AC). Zde je instalované vyvedení výkonu do DS, síťová ochrana, AC jistění střídače a ochrana proti přepětí AC strany.

#### 3.3. Střídač napětí

Pro přeměnu ss napětí na střídavé bude instalován třífázový střídač s max. výstupním výkonem 4500 W, max. výstupní proud 13,5A, max. vstupní napětí 1000V, výstupní napětí 400 V, 50 Hz AC.

Střídač v navržené FVE zajišťuje přímou dodávku vyrobené solární elektřiny v automatickém režimu nafázování na místní síť 3x400V, 50Hz.

Bezpečné odpojení na DC straně střídače zajistí elektronický mechanický vypínač ESS, který je součástí dodávky střídače. Střídač je vybaven bezpečnostní ochranou podpětovou, nadpětovou, podfrekvenční a nadfrekvenční, které automaticky odpojí solární generátor (střídač) od sítě při překročení nastavených parametrů sítě. Jejich software je upraven a nastaven dle podmínek použití v sítích ČR.

FV panely budou napojeny ke střídači (přes rozvaděč RDC-RAC) solárními kabely (+ a -) 6mm<sup>2</sup> a strana AC ze střídače bude připojena kabelem CYKY-J 5x4mm<sup>2</sup> do rozvaděče RDC-RAC (do AC části).

Při montáži a uvedení do provozu je nutné dodržet pokyny výrobce. Střídač je umístěn v 1. NP objektu, ve výrobní hale 02 na stěně, vedle rozvaděče RDC-RAC.

#### Upozornění:

Při jakékoliv manipulaci, opravě, údržbě apod. se střídačem, je nutné nejdříve vypnout AC stranu a teprve potom DC stranu!!!

### 3.4. Kontrola sítě

Přestože střídač sám hlídá parametry napájecí sítě a sám sebe v případě potřeby odpojí je podle požadavku provozovatele distribuční soustavy před napojením FV elektrárny na distribuční síť v rozvaděči RDC-RAC umístěné monitorovací napěťové relé MRG 3P a frekvenční relé MRF 1P, zajišťující ochranu sítě před zpětnými vlivy zdrojů energie. Relé v sobě sdružují tyto ochranné prvky:

- nadfrekvenční a podfrekvenční ochranu
- přepětíovou a podpětíovou ochranu
- hlídání sledu fází
- ochranu proti napěťové nesymetrii

Požadavky na kvalitu vyrobené elektrické energie:

Parametr	Max. nastavení pro vypnutí	Max. vypínací čas
Podpětí 1. stupeň $U <$	$0,9U_n$	$t = 0,5s$
Přepětí 1. stupeň $U >$	$1,1U_n$	$t = 0,5s$
Podfrekvence 1. stupeň $f <$	48,0Hz	$t = 0,5s$
Nadfrekvence 1. stupeň $f >$	50,2Hz	$t = 0,5s$

Zapůsobením této ochrany dojde k odpojení celého systému FV panelů od sítě pomocí stykače KM1 (**rozpadové místo**), který je v bezporuchovém stavu sepnutý.

Síťová ochrana spolu s časovým relé RTA zajistí opětné zapnutí po 20-ti minutách (časové zpoždění).

Správnost nastavení relé popř. ochrany střídače musí ověřit tzv. „Ochranář“ což je pracovník autorizované zkušebny, nebo provozovatele distribuční sítě, vybavený zařízením, které je schopno ověřit, zda FVE bude odpojena při výpadku příslušné fáze sítě, nebo při nedodržení mezních hodnot napětí. Tyto parametry platí jak ze strany výroby (FVE), tak ze strany distribuční sítě (např. při výpadku napětí).

### 3.5. Vyvedení výkonu

Výkon fotovoltaické elektrárny ze solárních panelů bude přiveden solárními kabely  $6 \text{ mm}^2$  přes rozvaděč RDC-RAC do střídače. Ze střídače je výkon vyveden kabelem CYKY-J  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  zpět do rozvaděče RDC-RAC (do AC části). Z rozvaděče RDC-RAC je výkon vyveden kabelem CYKY-J  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  do stávajícího hlavního rozvaděče objektu RH, který je umístěn v 1.PP, v technické místnosti (místn.č. 016).

Do páteřních rozvodů areálu, případně do stávajícího elektroměrového rozvaděče RE je třeba instalovat přímý třífázový čtyřkvadrantní elektroměr, aby bylo možné změřit odebíraný příkon areálu a zamezit toku výkonu z areálu do distribuční sítě. Elektroměr bude propojen kabelem FTP cat.5e se střídačem DC/AC a bude omezovat jeho výkon při snížené spotřebě elektrické energie výrobního areálu.



### 3.6. Kabelové trasy

FV panely budou navzájem (ve stringu) propojeny vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů, z mínus a plus pólu budou solární kabely s konektory MC4 vedeny do rozvaděče RDC-RAC. Solární kabely (ÖLFLEX SOLAR XLS 6mm<sup>2</sup>) budou upevněny k nosné konstrukci pod FV panely stahovacími UV odolnými páskami. Z konstrukce pro FV panely jsou kabely vedeny stoupající trasou systémovou průchodkou přes střechu a dále prostupem mezi stropem 1.NP a podlahou podkroví do místnosti č. 02 (výrobní hala) v 1. NP objektu. V podkroví a 1.NP budou kabely vedeny na kabelových rostech do rozvaděče RDC-RAC. Solární kabely od střídače do rozvaděče RDC-RAC a kabel CYKY od střídače jsou vedeny na kabelových rostech. Z rozvaděče RDC-RAC je dále veden kabel CYKY-J 5x4 mm<sup>2</sup> do stávajícího rozvaděče R 01.2, který je umístěn v téže místnosti. Společně s tímto kabelem bude veden vodič CYA 16mm<sup>2</sup> z HOP do rozvaděče R 01.2. Ze střídače je dále veden datový kabel [FTP 4-pár kat.5e](#) do datového routeru/switchu. Druhý datový kabel bude vyveden ze střídače do nově instalovaného elektroměru a připojen na jeho sběrnici Modbus RTU (RS485).

### 3.7. Provedení uzemnění a pospojování

Rozvaděče, střídač a nosné konstrukce panelů budou připojeny vodičem CY 16 mm<sup>2</sup> na nově instalovanou přípojnicí HOP instalovanou pod rozvaděč RDC-RAC. Přípojnice HOP bude připojena na stávající uzemnění objektu drátem FeZn 10mm.

### 3.8. Mechanická část

Detailní provedení nosné konstrukce bude součástí dodavatelské výrobní dokumentace. FV panely budou uchyceny na konstrukci se sklonem 45° na sedlové střeše objektu. Obě větve (stringy) fotovoltaických panelů budou orientovány na jihozápad.

## 4. Bezpečnost práce

Ochrana před úrazem el. proudem je navržena v souladu s ČSN 33 2000-4-41.

Obsluhu přístrojů v rozvaděčích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací.

#### Individuální zkoušky a výchozí revize elektrozařízení

Elektrické zařízení bude během výstavby, před tím, než je uživatel uvede do provozu, prohlédnuto, individuálně vyzkoušeno a bude provedena výchozí revize. Individuální zkoušky budou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny mechanické funkce jednotlivých zařízení. Během individuálních zkoušek budou prováděny i výchozí revize elektrozařízení.

#### Komplexní vyzkoušení elektrozařízení

Komplexní vyzkoušení představuje ověření, že smontovaná zařízení nevykazují nedostatky, že z hlediska funkčního splňují požadavky projektu a že jsou schopná bezporuchového provozu.

Veškeré montážní a údržbářské práce musí být prováděny odbornou firmou při dodržování platných ČSN a elektrotechnických předpisů. Před uvedením do provozu musí být provedeny komplexní zkoušky a

vypracovaná výchozí revize. Ve stanovených lhůtách je nutno provádět periodické revize elektrického zařízení.

#### 4.1. Provádění stavebně montážních prací

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem :

- ČSN EN 50110-1 ed.2 (343100)34 3100 - obsluha a práce na elektrických zařízeních

Vyhláška ČÚBP č.48/92 Sb.

Vyhláška ČÚBP č.363/2005 Sb.

##### Všeobecně

- O postupu prací při montáži musí být veden montážní deník.
- Montáž kabelů musí být provedena bez nežádoucího pnutí.

#### 4.2. Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami.

**Na elektroměrovém rozvaděči RE, na přípojkové skříní, na hlavním rozvaděči R01.2 a na rozvaděči RDC-RAC budou mimo běžné výstražné tabulky umístěny na viditelném místě hlavně tabulky „Pozor zpětný proud!“ a „Elektrický zdroj!“ .**

#### 4.3. Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| § 3 pracovníci seznámení | - obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším |
| § 5 pracovníci znalí     | - obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším |
|                          | - obsluha elektrického zařízení vn                            |
|                          | - práce na elektrických zařízeních                            |

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatří, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými pracovníky dodavatele pod odborným dohledem specialisty na montážní práce. Objednatel bude pravidelně provádět kontrolu prací včetně prozkoušení, aby se přesvědčil, že práce probíhají v souladu s dokumentací a předpisy. Své případné připomínky bude objednatel zapisovat do „Montážního deníku dodavatele“.

Kontrola jakosti a kompletnosti dodávaného díla bude prokázána následujícími doklady a protokoly:

- zápisy o vizuální kontrole, vyzkoušení funkčnosti zařízení
- revizní zprávy
- návod pro obsluhu a údržbu

#### 4.4. Osoby bez elektrotechnické kvalifikace

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeny s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310-ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

#### 4.5. Údržba FV soustavy

Výměna poškozených prvků a jejich opravy je individuální. Při provozu a údržbě je nutné dodržovat pokyny výrobce.

#### 4.6. Revize elektrického zařízení

*Výchozí revize.*

Výchozí revize bude zahájena po ukončení montážních prací. Tato práce bude prováděna osobou s patřičným oprávněním. Předmětem revize bude zjištění, zda všechna namontovaná a zapojená zařízení jsou v souladu s příslušnými předpisy a s dokumentací. Dále bude zkoumána m.j. kvalita spojení, úplnost a správnost označování elektrického zařízení. Výsledkem revize bude „Výchozí revizní zpráva“.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle příslušné ČSN a EN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou, či poškozením elektrického zařízení. V případě zařízení hromosvodu po každém zásahu bleskem.

*Individuální zkoušky.*

Po vydání Zprávy o výchozí revizi o po připojení napájecího napětí mohou ihned začít individuální zkoušky. Po úspěšném vyzkoušení bude objednatelem a dodavatelem podepsán „Protokol o individuálních zkouškách“. Protokol před zkouškami připraví dodavatel a nechá připomínkovat a schválit objednatelem.

*Komplexní zkoušky.*

Dodavatel je povinen vyzkoušet a prověřit veškerá zařízení. Komplexní zkoušky musí potvrdit, že celý systém, jako měřicí přístroje, snímače, a operátorské pracoviště fungují tak, jak byly navrženy a zamýšleny. Po úspěšném vyzkoušení je objednatelem a dodavatelem podepsán „Protokol o komplexních zkouškách“. Protokol před zkouškami připraví dodavatel a nechá připomínkovat a schválit objednatelem.

*Certifikace.*

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybavené příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.