

MVE Lučina - rekonstrukce technologie

Dokumentace pro provádění stavby

D. Dokumentace objektů, technických a technologických zařízení

D.2. Technologická část

D.2.1. PS 01 Technologická část strojní

D.2.1.1. Technická zpráva

Objednatel: Povodí Vltavy, státní podnik

OBSAH

D.2.1.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	2
D.2.1.1.1 Všeobecná část.....	2
D.2.1.1.1.1 Identifikační údaje	2
D.2.1.1.1.2 Předmět a členění projektu	3
D.2.1.1.1.3 Použité podklady.....	3
D.2.1.1.2 Technické řešení.....	5
D.2.1.1.2.1 Základní charakteristika díla.....	5
D.2.1.1.2.2 Hlavní technické parametry nového zařízení MVE	7
D.2.1.1.2.3 Popis technického řešení strojní části	8
D.2.1.1.2.4 Funkce zařízení MVE	9
D.2.1.1.2.5 Zásady montáže.....	10
D.2.1.1.2.6 Zkoušky a uvedení do provozu.....	11
D.2.1.1.2.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	11
D.2.1.1.2.8 Vlivy na životní prostředí	12
D.2.1.1.3 Zvláštní požadavky.....	12
D.2.1.1.3.1 Požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel	12
D.2.1.1.3.2 Požadavky na postup výstavby	13
D.2.1.1.3.3 Likvidace odpadů	14
D.2.1.1.4 Přílohy technické zprávy	14
D.2.1.1.4.1 Specifikace zařízení	14

D.2.1.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.2.1.1.1 Všeobecná část

D.2.1.1.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	MVE Lučina - rekonstrukce technologie
Místo stavby:	PS 01 Technologická část strojní VD Lučina - strojovna sdruženého objektu na řece Mže (ř. km 96,35)
Kraj	Plzeňský
Katastrální území	Svobodka [636991]
Parcelní čísla pozemků	st. 99
Předmět dokumentace:	Rekonstrukce stávající MVE
Charakter stavby	Trvalá stavba
Účel užívání stavby	Energetické využití stávajícího VD Lučina
Stupeň dokumentace	Dokumentace pro provádění stavby
Investor:	Povodí Vltavy, státní podnik Holečkova 8, 150 24 Praha 5 ☎: +420 221 401 111 IČ: 70889953
Provozovatel:	Povodí Vltavy s.p., závod Berounka, Denisovo nábřeží 14,304 20 Plzeň ☎: +420 377 307 111
Projektant:	AQUATIS a.s. Botanická 834/56, 602 00 Brno ☎: 541 554 111, fax: 541 211 205 IČ: 46347526

D.2.1.1.1.2 Předmět a členění projektu

Předmětem předkládané dokumentace je řešení technologické části strojní modernizace stávající MVE na VD Lučina. Provozní soubor „PS 01 Technologická část strojní“ zahrnuje následující části:

- DPS 01.1 Soustrojí TG1
- DPS 01.2 Soustrojí TG2
- DPS 01.3 Pomocná zařízení
- DPS 01.4 Demontáž strojně-technologického zařízení

Související stavební objekty a provozní soubory:

SO 01 Úpravy MVE

SO 02 Výměna kabelů vyvedení výkonu

PS 02 Technologická část elektro

D.2.1.1.1.3 Použité podklady

Pro zpracování bylo využito množství podkladů, následně jsou uvedeny nejdůležitější:

D.2.1.1.1.3.1 Geodetické

- a) Výpis z katastru nemovitostí dotčených a sousedních parcel – informace z www.cuzk.cz
- b) Kopie z katastrální mapy zájmového území - www.cuzk.cz

D.2.1.1.1.3.2 Hydrologické

- a) Základní hydrologické údaje – převzaté z manipulačního řádu VD Lučina, vydalo Povodí Vltavy, s.p., VH dispečink v roce 2017
- b) Evidenční list hlásného profilu č. 279 - VD Lučina, Povodí Vltavy, státní podnik
- c) Odtoky a horní hladina v nádrži VD Lučina z let 1980 - 2020, záznamy dispečinku Povodí Vltavy, státní podnik

D.2.1.1.1.3.3 Projektové

- a) Kopie stavebních výkresů z období výstavby VD

Copyright © AQUATIS a.s.

- b) Kopie z prováděcího projektu ČKD Blansko – výkresy č. 0-PVT-2520a, 1-PVT-2407b, z r. 1970
- c) Kopie výkresů ČKD Blansko - výpustné potrubí, v.č. 2-UZV 8767-635, z r. 1971
- d) Lučina - vodní nádrž - MVE, studie z 08/89, zpracoval ORGREZ Karlovy Vary
- e) Kopie prováděcího projektu MVE Lučina, zpracoval ČKD TurboTechnics s.r.o. v r. 1995
- f) MVE Lučina, dokumentace skutečného provedení, zpracoval AQUATIS, a.s. v r. 1996
- g) VD Lučina - Studie proveditelnosti rekonstrukce MVE, AQUATIS a.s., 10/2010

D.2.1.1.1.3.4 Ostatní

- a) normy ČSN:
 - ČSN 75 2601 - Malé vodní elektrárny
 - ČSN EN 61116 - Pravidla pro volbu technologických zařízení MVE
- b) Fotodokumentace pořízená zpracovatelem v roce 2010 a 2020
- c) Manipulační řád VD Lučina - aktualizace 12/2017, VH Dispečink Povodí Vltavy, s.p.

D.2.1.1.2 Technické řešení

D.2.1.1.2.1 Základní charakteristika díla

Navržená rekonstrukce MVE bude realizována uvnitř stávající strojovny sdruženého objektu VD Lučina.

Ve strojovně sdruženého objektu VD Lučina jsou instalována 2 stávající soustrojí s Bánkiho turbinou. Turbina TG1 napojená na pravou výpušť je typu B 45/55 v provedení pravém, turbina TG2 je napojená na levou spodní výpušť je typu B 45/33 v provedení levém. Turbiny jsou uloženy na základovém rámu a jsou umístěny v prostoru po levé a pravé straně od vchodu. Turbiny jsou pomocí planetové převodovky spojeny s asynchronním generátorem. Převodovka tvoří společně s generátorem jeden celek připevněný na společném základovém rámu. Jako generátor je použit upravený motor pracující v generátorovém režimu.

Základní parametry stávajících soustrojí:

Turbina:

		TG2	TG1	
Typ - Bánkiho turbina		B 45/33 v levém provedení	B 45/55 v pravém provedení	
průměr OK		450	450	mm
návrhový spád	Hn	12,5	12,5	m
průtok (pro 1 turbinu)	Qn	0,45	0,80	m ³ /s
rozsah spádů	H	15,0 - 9,8	15,0 - 9,8	m
rozsah průtoků (pro 1 turbinu)	Q	0,2 - 0,54	0,375 - 0,85	m ³ /s
otáčky jmenovité	n	314	314	min ⁻¹
max. výkon (pro 1 turbinu)	Pt	57,5	90,0	kW
kóta osy OK		cca 517,70	cca 517,70	m.n.n

Převodovka :

Typ		planetová PEG 4-4 /2,2 přímo spojená s generátorem		
převodový poměr	i	4,82	4,82	
max. výkon	P	60	90	kW

Generátor :

Typ – asynchronní 3 fázový		1 SLg 250 M-04	1 SLg 280 MK-04	
výkon	Pg	55	90	kW
jmenovité napětí	Un	400	400	V
otáčky jmenovité	ng	1525	1520	min ⁻¹

Obě přívodní potrubí DN 500 resp. DN 600 (z levé i pravé spodní výpusti samostatně k příslušné turbině) jsou napojena na spodní výpuštění přes rozdělovací kus DN 700 / DN 600 s přechodem na DN 500 resp. bez přechodu a odbočkou DN 150 pro potrubí asanačního průtoku. Pro snadnou montáž je na spodní výpusti instalována montážní vložka. Přívodní potrubí je vybaveno uzavírací klapkou DN 500 resp. DN 600 s el. pohonem. Pro její montáž slouží montážní vložka DN 500 resp. DN 600. Každý přívaděč je dále přes 2 kolena napojen na vtokový kus turbíny.

Odpad vody od turbin je proveden pomocí krátké savky do prostoru odpadové štol.

Regulace turbíny je prováděna nedělenou klapkou ve vtokovém kusu ovládanou pomocí servopohonu Klimact.

- Regulace :
- ruční nastavení průtoku;
 - automaticky řízený návrat při výpadku sítě;
 - automatické otevření obtoku při odstavení turbíny;
 - přestávka mezi počátkem najetí prvního a druhého soustrojí 5 minut.

Provoz turbíny je automatický (s potřebnou poruchovou automatikou). V případě výpadku napětí v síti zavírá turbína pomocí záložní baterie. Současně se otevírá uzávěr na obtokovém potrubí pro převedení žádaného asanačního průtoku do prostoru pod hrází. Po obnovení napětí v síti se obtok uzavře a turbíny automaticky naběhnou na žádaný průtok.

Stávající soustrojí TG1 a TG2 bude nahrazeno novým s Bánkiho turbinou v obdobném horizontálním uspořádání.

Účelem rekonstrukce je optimalizace využití hydroenergetického potenciálu VD Lučina modernizací stávajícího technologického zařízení za cílem dosažení vyšší

spolehlivosti a životnosti zařízení pro výrobu elektrické energie v MVE.

Pro nová soustrojí se předpokládá zachování stávající maximální hltnosti turbín MVE $Q_{MVE_{max}} = 1,39 \text{ m}^3/\text{s}$. Instalací nových soustrojí se zajistí další dlouhodobý spolehlivý provoz.

Předpokládaným instalovaným výkonem $P_{IMVE} = 150 \text{ kW}$ se navrhovaná MVE řadí dle ČSN 75 2601 do kategorie II. MVE je koncipována jako bezobslužná pouze s občasným dohledem na chod zařízení.

D.2.1.1.2.2 Hlavní technické parametry nového zařízení MVE

		Soustrojí TG1	Soustrojí TG2
Turbína:			
- typ		Bánkiho turbína	Bánkiho turbína
- průměr / šířka oběžného kola	D/B =	450/550 mm	450/330 mm
- spády:			
- návrhový (čistý) spád	$H_n =$	12,5 m	12,5 m
- pracovní rozsah spádů	$H =$	9,8 – 16,0 m	9,8 – 16,0 m
- průtoky:			
- návrhový průtok	$Q_n =$	$0,80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$0,45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- pracovní rozsah průtoků turbínou	$Q_T =$	$0,37 – 0,86 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$0,22 – 0,53 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- jmenovité otáčky turbíny	$n_T =$	333 min^{-1}	333 min^{-1}
- maximální výkon turbíny na spoje	$P_{T_{max}} =$	cca 98 kW	cca 60 kW
Generátor:			
- typ		horizontální synchronní	horizontální synchronní
- výkon jmenovitý činný	$P_g =$	90 kW	60 kW
- výkon jmenovitý zdánlivý	$P_g =$	100 kVA	66 kVA
- napětí	$U_n =$	400 V	400 V
- otáčky	$n_G =$	333 min^{-1}	333 min^{-1}
- chlazení		vzduchem (ventilátor)	vzduchem (ventilátor)
- krytí		IP 23	IP 23

Poznámka: *) přesné parametry určí dodavatel zařízení na základě vlastního návrhu turbíny

D.2.1.1.2.3 Popis technického řešení strojní části

Pro zlepšení provozních a ekonomických parametrů je navržena rekonstrukce stávajícího zařízení soustrojí Bánkiho turbín MVE Lučina. Stávající uspořádání odběrů a přivaděčů k jednotlivým turbínám vč. systému asanačních potrubí zůstane v celém rozsahu zachováno.

Rekonstrukce strojně-technologického zařízení MVE obsahuje následující části:

1) Demontáž stávajícího zařízení

- kompletní demontáž stávajících soustrojí Bánkiho turbíny TG1 a TG2, včetně regulace a veškerého příslušenství

2) Instalace nových soustrojí TG1 a TG2

- kompletní instalace zařízení nových Bánkiho turbín TG1 a TG2
- kompletní instalace nových systémů regulace turbín
- kompletní instalace nových generátorů
- nový systém příslušenství soustrojí (mazání a chlazení soustrojí, úprava odvodu prosáklé vody z turbín)

D.2.1.1.2.3.1 Přívod vody k turbínám

Systém přívodu vody na turbíny zůstane zachován ve stávajícím uspořádání.

Voda k turbíně TG1 je vedena přívodním potrubím DN 600, které je napojeno na pravou větev spodních výpustí DN 700 před rozstřikovacím uzávěrem výpusti DN 700. Na potrubí je instalována klapka DN 600 s el. pohonem. Před turbinou TG1 je umístěn přechodový kus.

Voda k turbíně TG2 je vedena přívodním potrubím DN 500, které je napojeno na levou větev spodních výpustí DN 700 před rozstřikovacím uzávěrem výpusti DN 700. Na potrubí je instalována klapka DN 500 s el. pohonem. Před turbinou TG2 je umístěn vtokový přechodový kus.

D.2.1.1.2.3.2 Soustrojí TG1

Ve strojovně bude provedena demontáž původního zařízení soustrojí Bánkiho turbíny TG1. Vtokový přechodový kus a savka TG1 zůstane stávající.

Provede se instalace kompletně nového soustrojí nové Bánkiho turbíny TG1 vč. regulace a příslušenství.

Předpokládá se, že nová Bánkiho turbína bude připojena na stávající vtokový přechodový kus.

Nové zařízení turbíny TG1 bude usazeno na upraveném stávajícím rámu turbíny zabetonovaném do betonového bloku nad podlahou strojovny. Na rám je připojena stávající savka zaústěná do stávající odpadní štol. Nový synchronní generátor bude uložen na novém rámu zapuštěném a do nového bloku nad podlahou strojovny a bude pomocí spojky připojen k hřídeli turbíny.

Po instalaci budou doplněny příslušné kryty a poklopy kolem zařízení.

U soustrojí bude dále instalováno zařízení regulace a ostatní potřebné pomocné proozy (mazání, chlazení, odvod prosáklé vody atd.).

D.2.1.1.2.3.3 Soustrojí TG2

Po demontáži Bánkiho turbíny TG2 bude ve strojovně instalováno soustrojí nové Bánkiho turbíny TG2 vč. regulace a příslušenství. Vtokový přechodový kus a savka TG2 zůstane stávající.

Předpokládá se, že nová Bánkiho turbína bude připojena na stávající vtokový přechodový kus.

Nové zařízení turbíny TG2 bude usazeno na upraveném stávajícím rámu turbíny zabetonovaném do podlahy strojovny. Na rám je připojena stávající savka zaústěná do stávající odpadní štol. Nový synchronní generátor bude uložen na novém rámu zapuštěném do nového bloku nad podlahou strojovny a bude pomocí spojky připojen k hřídeli turbíny.

Po instalaci budou doplněny příslušné kryty a poklopy kolem zařízení.

U soustrojí bude dále instalováno zařízení regulace a ostatní potřebné pomocné proozy (mazání, chlazení, odvod prosáklé vody atd.).

D.2.1.1.2.4 Funkce zařízení MVE

MVE bude po modernizaci řešena jako plně automatická s občasným dohledem. Automatika obou soustrojí TG1 a TG2 bude zajišťovat snímání všech potřebných veličin soustrojí, ovládat pomocné pohony a akční členy soustrojí, zajišťovat automatické pochody

Copyright © AQUATIS a.s.

(spouštění, odstavování, havarijní odstavování) a provádět diagnostiku provozu soustrojí.

Soustrojí budou spouštěna, odstavována a regulována automaticky na základě povelů řídicího systému, popřípadě na základě povelů obsluhy z místních terminálů ve strojovně MVE nebo z počítače v provozním středisku. Nouzově nebo při zkouškách a uvádění do provozu lze soustrojí ovládat přímým řízením jednotlivých pohonů a akčních členů z komunikačních terminálů ve strojovně.

V případě výpadku sítě se průtok turbínou zavírá automaticky uzavřením provozního uzávěru – regulační klapky turbíny a uzávěru před turbínou. Současně se otevírají stávající uzávěry na obtoku - asanačním potrubí, které zajistí přepouštění asanačního průtoku do toku řeky Mže pod hrází VD Lučina.

Při obnovení napětí v síti se turbína automaticky uvede do provozu a uzávěry na obtocích se uzavřou.

D.2.1.1.2.5 Zásady montáže

Modernizace MVE bude probíhat v prostoru stávajících objektů VD Lučina.

Postup demontážních a montážních prací je nutné sladit s postupem výstavby navazujících stavebních objektů a provozních souborů.

Doprava zařízení do strojovny sdruženého objektu bude umožněna přes stávající vrata a navazující přístupovou štolu v hrázi VD.

Veškeré technologické zařízení musí být uzpůsobeno pro dopravu a montáž v omezených podmínkách stávající přístupové štoly a strojovny sdruženého objektu VD Lučina – budou použity vhodně rozměrově a hmotnostně dělené celky. Pro dopravu zařízení do strojovny se předpokládá použití stávajícího dopravního vozíku, který pojíždí po kolejové dráze v přístupové chodbě.

Pro vlastní montáž a demontáž zařízení ve strojovně bude sloužit nový ruční kladkostroj o nosnosti 3,2 t pojíždějící po jeřábové dráze ve strojovně. Na vhodných místech budou instalována závěsná oka pro přenosné kladkostroje. Dále bude použito i drobných montážních prostředků - zvedáky, ruční kladkostroje apod.

Pro instalaci nového zařízení MVE se předpokládá následující postup prací:

Práce se budou provádět postupně na jednotlivé větvi spodní výpusti. Druhá výpušť bude po dobu rekonstrukce v provozu.

Copyright © AQUATIS a.s.

Demontáž stávajících soustrojí Bánki

Nejprve se uzavře vtok do potrubí vypusti pomocí šoupátka DN 800 a na přívodním potrubí k turbíně pomocí klapky (DN 600/DN500).

Potom následuje vlastní demontáž původního technologického zařízení soustrojí Bánkiho turbíny, generátoru a převodovky vč. příslušenství.

Instalace nového technologického zařízení MVE

Na podlaze strojovny bude po předešlé stavební připravenosti (nový betonový blok pro kotvení rám pro instalaci nového generátoru) nainstalováno soustrojí s Bánkiho turbínou. Do upraveného rámu v podlaze objektu bude usazena nová turbína, která bude na vstupu připojena na stávající vtokový kus. Na nový betonový blok bude osazen nový generátor, který bude pomocí spojky připojen k turbíně.

Následně se přistoupí ke konečné montáži - namontuje se servomotor regulace soustrojí, provede se trubkování chlazení a odvedení prosáklé vody a montáž krytů.

Po provedení zkoušek a uvedení do provozu se provede obdobně rekonstrukce druhého soustrojí.

D.2.1.1.2.6 Zkoušky a uvedení do provozu

Provedení příslušných zkoušek a uvedení technologického zařízení do provozu po ukončení rekonstrukce MVE bude realizováno dle vzájemně schváleného programu zkoušek. Tento program vypracuje zhotovitel rekonstrukce v rámci prováděcí dokumentace a předá objednateli před zahájením zkoušek ke schválení.

Podle schváleného programu bude provedeno komplexní vyzkoušení o předpokládané délce 72 hodin nepřerušovaného provozu.

Po úspěšném provedení všech testů a po zaškolení obsluhy bude technologické zařízení uvedeno do provozu.

D.2.1.1.2.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Problematika bezpečnosti práce za provozu bude řešena v provozním řádu pro MVE platném po uvedení stavby do provozu. Přitom je třeba vycházet z bezpečnostního pasportu a provozních předpisů dodavatelů.

Za bezpečnost práce a ochranu zdraví během výstavby odpovídá prováděcí dodavatelská organizace.

D.2.1.1.2.8 Vlivy na životní prostředí

Při provádění montážních prací na MVE Lučina je třeba respektovat vodárenský účel vodního díla. Je nutné dodržovat montážní postupy a použít vhodných materiálů tak, aby nevznikla možnost znečištění vody nebo nebyla ohrožena kvalita vody.

D.2.1.1.3 Zvláštní požadavky

D.2.1.1.3.1 Požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel

Součástí dokumentace DPS není dodavatelská, realizační, konstrukční, výrobní ani dílenská dokumentace, dokumentace dočasného zařízení a pomocných konstrukcí dodavatele stavby, které zabezpečuje zhotovitel.

S ohledem na technické a výrobní důvody vyžaduje zhotovení stavby více podrobností (nejsou předmětem DPS), které jsou podmíněné možnostmi, vybavením a používanými technologiemi zhotovitele, skutečným postupem a organizací prací a použitými výrobky.

Zhotovitel zpracuje dodavatelskou realizační, výrobní a dílenskou dokumentaci.

Zhotovitel zajistí zpracování dodavatelské, realizační, výrobní a dílenské dokumentace:

- před zahájením prací provede zhotovitel kontrolní zaměření konstrukcí a inženýrských sítí v objektu, vč. částí stávajícího technologického zařízení.
- zpracuje realizační dokumentaci obsahující projekční, konstrukční, dílenské a montážní výkresy pro technologické zařízení, výkresy pomocných konstrukcí (pracovních, montážních a podpěrných lešení, apod.), výkresy dispozice zařízení, technické zprávy, technologické postupy a specifikace, pevnostní výpočty, materiálové charakteristiky.

Dodavatelská dokumentace a technologické postupy provádění prací musí být odsouhlasené investorem.

Zhotovitel stavby je povinen při návrhu použití konkrétních výrobků (materiálů) dodržet specifikované technické požadavky a parametry, které jsou uvedené v technické

Copyright © AQUATIS a.s.

zprávě, technické specifikaci, výkresech nebo výkazu výměr. Použití výrobků (materiálů) s lepšími technickými parametry než specifikovanými, je možné.

Zhotovitel před zabudováním všech výrobků do konstrukce (konkrétního dodavatele výrobků navrhne zhotovitel stavby) prokáže investorovi, že parametry a vlastnosti zvolených výrobků jsou v souladu s požadavky uvedenými v technické zprávě, specifikaci, výkresech nebo výkazu výměr.

Upozorňujeme, že výběr konkrétního dodavatele výrobku může vyvolat částečné změny v předkládané projektové dokumentaci, které projekčně zpracuje zhotovitel stavby a následně projedná s investorem díla.

Všechny náklady spojené s uvedenými činnostmi a pracemi jsou součástí nabídky zhotovitele.

D.2.1.1.3.2 Požadavky na postup výstavby

Z hlediska postupu výstavby nevyžaduje modernizace MVE žádné zvláštní požadavky.

Při přípravě a provádění modernizace MVE je třeba provést a respektovat následující:

- Přešetřit celkové uspořádání a parametry s ohledem na zařízení konkrétního vybraného dodavatele strojní části MVE a požadavky investora.
- Při zpracování realizační projekční a konstrukční dokumentace a při technologické přípravě je třeba respektovat stávající zařízení a napojení na stávající potrubí.
- Optimalizovat postup montáže s ohledem na harmonogram výstavby.
- Při návrhu a instalaci nového zařízení MVE je především nutno brát do úvahy způsob dopravy do strojovny MVE, rozměry průjezdných profilů, stavebních konstrukcí objektu a způsob montáže pomocí zdvihacích zařízení ve strojovně – kladkostroje.
- Práce se budou provádět postupně na jedné větvi spodní výpusti. Druhá výpuť bude po dobu rekonstrukce v provozu.
- VD bude v průběhu rekonstrukce v provozu, při provádění prací je třeba zajistit činnost rozhodujících zařízení a umožnit práci obsluhy.

D.2.1.1.3.3 Likvidace odpadů

Odpady, které budou vznikat při demontáži a montáži technologického zařízení, budou tříděny dle katalogu odpadů a bude s nimi nakládáno podle jejich skutečných vlastností v souladu s platnými právními předpisy.

S veškerými odpady vzniklými při realizaci tohoto projektu bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění a souvisejících právních předpisů. Odpady k odstranění a využití budou předávány výhradně osobám oprávněným dle citovaného zákona a to spolu se základním popisem odpadu dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. v platném znění.

Při práci bude nutné zajistit, aby ropné produkty z použitých zařízení neznečišťovaly vodní tok.

D.2.1.1.4 Přílohy technické zprávy

D.2.1.1.4.1 Specifikace zařízení

Specifikace zařízení je obsažena ve zprávě č. D.2.1.3 Technická specifikace.

Brno, listopad 2020

Ing. Miloslav Kupský