|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Klasifikace dokumentu** | | *BL - Restricted for internal use* | **TC ID / Revize** | | 00156910 / C | |
| **Statut dokumentu** | | *Document Released* | **Číslo dokumentu** | | N/A | |
| **WBS kód** | | 4.4.2.6 | | | | |
| **PBS kód** | | *SE.BDS.CS.HW.6* | | | | |
| **Projektové rozdělení dokumentace** | | *Engineering & Scientific documents (E&S)* | | | | |
| **Typ Dokumentu** | | *Specification (SP)* | | | | |
| ***[RSD kategorie zařízení typu A]***  ***Materiál pro slaboproud, komunikace a konstrukční prvky  [TP17\_087]***    Klíčová slova  *N/A* | | | | | | |
|  | ***Pracovní pozice*** | | | ***Jméno, Příjmení*** | |
| **Odpovědná osoba** | CS Group Leader | | | Pavel Bastl | |
| **Připravil** | CS Engineers | | | Jan Sýs, Petr Pivoňka,  Jiří Trdlička, Vojtěch Gaman | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| RSS TC ID/revize | Datum vytvoření RSS | Datum posledních úprav RSS | Systems Engineer |
| 013061/A | 23.08.2017 15:39 | 24.08.2017 10:00 | Marek Malý |
| 013061/A.001 | 24.08.2017 13:40 | 24.08.2017 13:42 | Marek Malý |
| 013061/A.002 | 31.08.2017 18:06 | 31.08.2017 18:08 | Marek Malý |
| 013061/A.003 | 15.09.2017 12:52 | 15.09.2017 12:55 | Marek Malý |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ****Revize dokumentu**** | | | |
| Jméno, Příjmení (revidujícícho) | Pracovní pozice | Datum | Podpis |
| Ladislav Půst | Manager installation of technology | *NOTICE (RSD product category A)* | |
| Luboš Nims | Head of Electrical engineering | *NOTICE (RSD product category A)* | |
| Milan Berta | Logistics Coordinator for RP2 – RP6 | *NOTICE (RSD product category A)* | |
| Pavel Bastl | CS Group Leader | *NOTICE (RSD product category A)* | |
| Jan Sýs | CS Engineer | *NOTICE (RSD product category A)* | |
| Veronika Olšovcová | Safety Coordinator | *NOTICE (RSD product category A)* | |
| Viktor Fedosov | SE & Planning group leader; Quality Manager | *NOTICE (RSD product category A)* | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ****Schválení dokumentu**** | | | |
| Jméno, Příjmení (schvalujícího) | Pracovní pozice | Datum | Podpis |
| Georg Korn | Science and Technology Manager, Scientific coordinator of RP2-6 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ****Historie revizí / Change Log**** | | | | |
| Č. změny | Změny provedl | Datum | Popis změny, Stránky, Kapitoly | TC rev. |
| 1 | Jan Sýs | 11.08.2017 | Draft dokumentu | - |
| 2 | Marek Malý | 24.08.2017 | Zpracování do RSD formy, interní revize dokumentu | A |
| 3 | Marek Malý | 31.08.2017 | Finální verze dokumentu ke schválení | B |
| 4 | Marek Malý | 15.09.2017 | Aktualizace, přidání standardní kapitoly 1.5 | C |

Obsah

[1. Úvod 4](#_Toc493243707)

[1.1. Účel dokumentu 4](#_Toc493243708)

[1.2. Předmět dokumentu 4](#_Toc493243709)

[1.3. Pojmy, Definice a Použité zkratky 4](#_Toc493243710)

[1.4. Referenční dokumenty 5](#_Toc493243711)

[1.5. Odkazy na normy nebo technické dokumenty 5](#_Toc493243712)

[2. Obecné funkční a výkonové požadavky 5](#_Toc493243713)

[2.1. Obecný elektromateriál 5](#_Toc493243714)

[2.2. Optické kabely a příslušenství 5](#_Toc493243715)

[2.2.1. Optické SM propojovací moduly 5](#_Toc493243716)

[2.2.1.1. MPO-MPO 5](#_Toc493243717)

[2.2.1.2. LC-LC 6](#_Toc493243718)

[2.2.2. Optické MM propojovací moduly 7](#_Toc493243719)

[2.2.2.1. LC-LC 7](#_Toc493243720)

[2.2.2.2. SC-LC 8](#_Toc493243721)

[2.2.3. Modulární optický rozvaděč (ODF) 8](#_Toc493243722)

[2.2.4. Rozpletový modul pro optický rozvaděč 9](#_Toc493243723)

[2.2.5. Úložný program pro optické propojovací moduly 10](#_Toc493243724)

[2.3. Al - profily a příslušenství 11](#_Toc493243725)

[3. Požadavky na dopravu a instalaci zařízení 12](#_Toc493243726)

[4. Požadavky na bezpečnost zařízení 12](#_Toc493243727)

[5. Požadavky na jakost dodávaného zařízení 12](#_Toc493243728)

### 

# Úvod

## Účel dokumentu

Tento dokument představuje technickou specifikaci (dále jen RSD; *Requirements Specification Document*) obsahující technické požadavky a omezující podmínky na požadované zařízení v rámci řídicího systému projektu ELI. Toto může vést k identifikaci rozhraní zařízení (produktu) s ELI výzkumnými technologiemi stejně jako zařízením budovy ELI. Tato technická specifikace (RSD) také plní roli nadřazeného dokumentu pro dokumentaci technických požadavků, které je třeba řešit na nižší úrovni konstrukčního návrhu (designu).

## Předmět dokumentu

Požadovaná zařízení/produkty (obecný i speciální elektrotechnický materiál a komponenty [*PBS kód: SE.BDS.CS.HW.6*]) je specifikováno v následném textu tohoto RSD.

RSD obsahuje následující požadavky na požadované zařízení (produkt): *funkční, výkonové, požadavky limitující konstrukční návrh, požadavky na transport a instalaci, požadavky na bezpečnost a na jakost dodávaného zařízení (produktu)*. Jedná se o zařízení *kategorie typu A*.

*Kategorie zařízení (produktu) typu A* představuje katalogové zařízení (produkt) bez nutnosti modifikací a bez nutnosti realizovat program ověřování (přezkoumání návrhu, vizuální kontrola, zkoušky) pro Zadavatele dle aktuálních specifikací aplikací v rámci projektu ELI Beamlines.

Všechny aktivity ověřování realizované Dodavatelem musí být provedeny v souladu s Dodavatelovým plánem výstupní kontroly (výstupní vizuální kontrolou a výstupními zkouškami). Interní postup přejímky zařízení (produktu) kategorie typu A musí být stanoven a aplikován před uvedením zařízení do provozu (fáze provozu).

## Pojmy, Definice a Použité zkratky

Pro účely tohoto dokumentu jsou použity následující pojmy, zkratky a definice:

|  |  |
| --- | --- |
| **Zkratka** | **Pojem, definice** |
| CA | Contracting Authority (Zadavatel) |
| ELI | Extreme Light Infrastructure |
| E1-E6 | Experimentální haly 1-6 (Experimental halls 1-6) |
| GPU | Grafický procesor |
| L1-L4 | Laserové haly 1-4 (laser halls 1-4) |
| PSU | Napájecí zdroj |
| RA1-RA6 | Výzkumné aktivity 1-6 (Research activities 1-6) |
| RD | Referenční Dokument |
| RSD | Requirement Specification Document (technická specifikace) |

## Referenční dokumenty

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo dokumentu** | **Název dokumentu** |
| ***Příloha 1*** *(RD-01)* | *00156911-A\_Priloha1\_RD-01\_General\_TP17\_087\_ver2\_170811.xlsx* |
| ***Příloha 2*** *(RD-02)* | *00156911-A\_Priloha2\_RD-02\_Optics\_TP17\_087\_ver2\_170811.xlsx* |
| ***Příloha 3*** *(RD-03)* | *00156911-A\_Priloha3\_RD-03\_Al-profiles\_TP17\_087\_ver2\_170811.xlsx* |

## Odkazy na normy nebo technické dokumenty

*V případě, že tento dokument obsahuje odkazy na normy nebo technické dokumenty Zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení. Nabízí-li Dodavatel jiné rovnocenné řešení, Zadavatel neodmítne jeho nabídku, pokud Dodavatel v nabídce vhodným prostředkem prokáže, že nabízené dodávky, služby nebo stavební práce splňují rovnocenným způsobem požadavky vymezené technickými podmínkami s využitím odkazu na normy nebo technické dokumenty.*

# Obecné funkční a výkonové požadavky

## Obecný elektromateriál

Tato skupina zahrnuje jističe, stykače, svorky, zdroje, kontrolky a tlačítka, vodiče, kabely, konektory, spotřební a ostatní materiál dle specifikací v **Příloze 1 (RD-01)**.

## Optické kabely a příslušenství

Jedná se o materiály skupiny Optika dle **Přílohy 2 (RD-02)**.

### Optické SM propojovací moduly

### MPO-MPO

REQ-021756/A

Modul musí být tvořen 12 SM vlákny dle ITU-T G.657A1 v ribbonovém uspořádání, chráněných společným plastovým pláštěm s vloženým kevlarovým tahovým prvkem v celé délce.

REQ-021757/A

Modul musí být na každém konci zakončen jedním konektorem MPO-F (MPO12) s broušením APC dle ČSN EN 61754-7-1 s vložným útlumem <0.5 dB (pro jeden konektor) a zpětným útlumem >50 dB (pro jeden konektor).

REQ-021758/A

Zapojení vláken v modulu musí být "křížené", tzn. při pohledu z čela konektoru na libovolném konci musí být řazení vláken 1-12 zleva doprava.

REQ-021759/A

Všechny použité konektory v Položce 4 jsou požadovány s mechanickou opakovatelností 500 cyklů.

REQ-021760/A

Všechny moduly musí být určeny k instalaci ve vnitřním pracovním prostředí (datová centra, serverovny, apod.)

REQ-021761/A

Barevné provedení všech modulů musí být plně v souladu se standardizovaným barevným kódováním optických vláknových prvků.

REQ-021762/A

Všechny použité konektory a adaptéry jsou požadovány s mechanickou opakovatelností 1000 cyklů.

REQ-021763/A

Všechny moduly musí být určeny k instalaci ve vnitřním pracovním prostředí (datová centra, serverovny, apod.)

REQ-021764/A

Barevné provedení všech modulů musí být plně v souladu se standardizovaným barevným kódováním optických vláknových prvků.

### LC-LC

REQ-021765/A

Modul musí být tvořen:

* **Simplexní varianta** - 1 SM vláknem dle ITU-T G.657A1 chráněným sekundárním pláštěm o průměru 1.8 mm s vloženým kevlarovým tahovým prvkem v celé délce.
* **Duplexní varianta** - 2 SM vlákny dle ITU-T G.657A1 chráněnými každé jednotlivě sekundárním pláštěm o průměru 1.8 mm s vloženým kevlarovým tahovým prvkem v celé délce, obě takto konstruované vláknové jednotky vzájemně spojené slisováním v celé délce a společně chráněné terciálním plastovým pláštěm v celé délce s výjimkou koncových rozpletových úseků zajištěných plastovým náliskem proti roztržení vláknových jednotek páru od sebe.

REQ-021766/A

Modul musí být na obou koncích zakončen:

* **Simplexní varianta** - na každém konci jedním konektorem LC s broušením PC dle ČSN EN 61754-20 s vložným útlumem <0.3 dB (pro jeden konektor) a zpětným útlumem >50 dB (pro jeden konektor).
* **Duplexní varianta** - na každém konci párem konektorů LC v uspořádání "duplex" (tzn. s nasazeným spojovacím plastovým dílem) s broušením PC dle ČSN EN 61754-20 s vložným útlumem <0.3 dB (pro jeden konektor) a zpětným útlumem >50 dB (pro jeden konektor).

REQ-021767/A

Všechny použité konektory v Položce 5 jsou požadovány s mechanickou opakovatelností 1000 cyklů.

REQ-021768/A

Všechny moduly musí být určeny k instalaci ve vnitřním pracovním prostředí (datová centra, serverovny, apod.)

REQ-021769/A

Barevné provedení všech modulů musí být plně v souladu se standardizovaným barevným kódováním optických vláknových prvků.

### Optické MM propojovací moduly

### LC-LC

REQ-021770/A

Modul musí být tvořen:

* **Duplexní varianta** - 2 MM vlákny 50/125 μm dle ISO/IEC 11801 OM4 chráněnými každé jednotlivě sekundárním pláštěm o průměru 1.8 mm s vloženým kevlarovým tahovým prvkem v celé délce, obě takto konstruované vláknové jednotky vzájemně spojené slisováním v celé délce a společně chráněné terciálním plastovým pláštěm v celé délce s výjimkou koncových rozpletových úseků zajištěných plastovým náliskem proti roztržení vláknových jednotek páru od sebe.

REQ-021771/A

Modul musí být na obou koncích zakončen:

* **Duplexní varianta** - na každém konci párem konektorů LC v uspořádání "duplex" (tzn. s nasazeným spojovacím plastovým dílem) s broušením PC dle ČSN EN 61754-20 s vložným útlumem <0.3 dB (pro jeden konektor) a zpětným útlumem >50 dB (pro jeden konektor).

REQ-021772/A

Všechny použité konektory v Položce 8 jsou požadovány s mechanickou opakovatelností 1000 cyklů.

REQ-021773/A

Všechny moduly musí být určeny k instalaci ve vnitřním pracovním prostředí (datová centra, serverovny, apod.).

REQ-021774/A

Barevné provedení všech modulů musí být plně v souladu se standardizovaným barevným kódováním optických vláknových prvků.

### SC-LC

REQ-021775/A

Modul musí být tvořen:

* **Duplexní varianta** - 2 MM vlákny 50/125 μm dle ISO/IEC 11801 OM4 chráněnými každé jednotlivě sekundárním pláštěm o průměru 1.8 mm s vloženým kevlarovým tahovým prvkem v celé délce, obě takto konstruované vláknové jednotky vzájemně spojené slisováním v celé délce a společně chráněné terciálním plastovým pláštěm v celé délce s výjimkou koncových rozpletových úseků zajištěných plastovým náliskem proti roztržení vláknových jednotek páru od sebe.

REQ-021776/A

Modul musí být na obou koncích zakončen:

* **Duplexní varianta** - na jednom konci párem konektorů LC v uspořádání "duplex" (tzn. s nasazeným spojovacím plastovým dílem) s broušením PC dle ČSN EN 61754-20 s vložným útlumem <0.3 dB (pro jeden konektor) a zpětným útlumem >50 dB (pro jeden konektor), na druhém konci párem konektorů SC s broušením PC dle ČSN EN 61754-20 s vložným útlumem <0.3 dB (pro jeden konektor) a zpětným útlumem >50 dB (pro jeden konektor).

REQ-021777/A

Všechny použité konektory v Položce 9 jsou požadovány s mechanickou opakovatelností 1000 cyklů.

REQ-021778/A

Všechny moduly musí být určeny k instalaci ve vnitřním pracovním prostředí (datová centra, serverovny, apod.).

REQ-021779/A

Barevné provedení všech modulů musí být plně v souladu se standardizovaným barevným kódováním optických vláknových prvků.

### Modulární optický rozvaděč (ODF)

REQ-021780/A

Požadované zařízení musí mít následující modulární strukturu rozvaděče:

* hlavní část šasi s min. 12 pozicemi pro osazení rozvaděčových modulů;
* rozvaděčové moduly (v konfiguracích dle specifikace níže);
* rozšiřující část šasi (volitelná, viz níže) pro ukončení optických kabelů (t.j. upevnění kabelu, odizolování, rozpletení jeho vnitřní kontrukce);
* rozšiřující část šasi (volitelná, viz níže) pro vodorovný management optických propojovacích modulů (tzv. patchcordů).

REQ-021781/A

U hlavní i obou rozšiřujících částí šasi rozvaděče je požadována slučitelnost se standardem EIA-310, pro montáž do 19" skříně (výška hlavní části šasi max. 3U, požadavek na výšku rozšiřujících částí je 1U u každé, max. hloubka jakékoliv části sestavy rozvaděče nesmí být více jak 250 mm za přední rovinou čelních montážních flanží 19" skříně).

REQ-021782/A

Je požadováno, aby hlavní část šasi rozvaděče bylo možné instalovat samostatně bez rozšiřujících částí v případě, že není aplikováno ani ukončení optických kabelů (t.j. upevnění kabelu, odizolování, rozpletení jeho vnitřní konstrukce), ani vodorovný management patchcordů, při zachování plné funkčnosti rozvaděče.

### Rozpletový modul pro optický rozvaděč

REQ-021783/A

Je požadována následující konstrukce každého rozvaděčového modulu: v přední části modulu (čelní panel - musí být volně přístupný na přední části rozvaděče) musí být 24 pozic pro LC adaptéry (v uspořádání 12x LC-duplex nebo 6x LC-quadplex), v zadní části modulu musí být 2 pozice pro MPO adaptéry. Každý jednotlivý rozvaděčový modul musí být možné vložit i vyjmout do/z libovolné pozice v hlavní části šasi nezávisle a bez nutnosti demontovat jakoukoliv jinou součást rozvaděče.

REQ-021784/A

Je požadováno následující vystrojení každého rozvaděčového modulu: v přední části modulu musí být osazeno 24 adaptérů LC (v uspořádání 12x LC-duplex nebo 6x LC-quadplex), v zadní části modulu musí být osazeny 2 adaptéry MPO (umožňující zapojení MPO-F konektoru z vně modulu a MPO-M konektoru zevnitř modulu), do těchto adaptérů musí být osazeny 2 bezsvárové rozpletové vláknové moduly (tzv. fan-out) s konektory 1x MPO-M/APC - 12x LC/PC každý.

REQ-021785/A

Požadované parametry vláken použitých v rozpletových modulech musí být: SM vlákna 9/125 μm dle doporučení ITU-T G.657A1, s primární ochranou a standardním barevným kódováním.

REQ-021786/A

Požadované parametry konektorů použitých v rozpletových modulech musí být:

* MPO: ČSN EN 61754-7-1, vložný útlum < 0.5 dB, zpětný útlum > 50 dB;
* LC: ČSN EN 61754-20, vložný útlum < 0.3 dB, zpětný útlum > 50 dB.

REQ-021787/A

Min. mechanická opakovatelnost musí být 500 cyklů u použitých konektorů MPO, 1000 cyklů u konektorů LC.

### Úložný program pro optické propojovací moduly

REQ-021788/A

Úložný systém musí mít charakter svrchu záklopných kabelových žlabů s plnou a uvnitř hladkou stěnou na principu stavebnicového uspořádání. Systém musí umožňovat instalaci v závěsu pod strop.

REQ-021789/A

Stavebnicové uspořádání musí sestávat s následujících typových a vzájemně instalačně slučitelných dílů:

* přímé díly;
* tvarové díly pro kolmé napojení (T-kusy);
* tvarové díly pro vodorovný ohyb 90°;
* tvarové díly pro přechod mezi různými výškovými úrovněmi;
* tvarové díly pro svislé/vodorovné vyústění (spad/přepad);
* zakončující díly (čelní zaslepení);
* kompletní sada pomocného instalačního materiálu (konzole, lišty, závitové tyče, spojovací materiál, apod.).

REQ-021790/A

Požadovaný tvar příčného profilu žlabů musí být: obdélníkový.

REQ-021791/A

Požadovaný tvar svislých i vodorovných vyústění musí být: obdélníkový.

REQ-021792/A

Úložný systém musí mít dostatečnou kapacitu příčného profilu každého jednotlivého úložného kusu i každého vyústění tak, aby odvedly požadované množství patchcordů při zachování prostorové rezervy pro jejich volné uložení. Za nejhorší případ je považováno uložení 1200 souběžných ribbonových patchcordů MPO/MPO s 12 vlákny každý do příčného profilu jednotlivého úložného kusu a uložení 400 souběžných ribbonových patchcordů MPO/MPO s 12 vlákny každý do každého vyústění.

REQ-021793/A

Všechny změny směru uložení patchcordů v systému (svislé i vodorovné - odbočení, ohyby, vyústění) musí být konstruovány s minimálním poloměrem ohybu dovolujícím i ukládku patchcordů s vlákny bez vlastnosti "bending loss insensitive" (tzn. musí zajistit bezeztrátovou ukládku i SM vláken jiných než ITU-T G.657).

REQ-021794/A

Požadovaný materiál musí být:

* úložné díly - plast v bezhalogenním (neobsahuje halové prvky F, Cl, Br, I, At) a samozhášivém provedení (dle UL94, V-0);
* pomocný instalační materiál - ocel se Zn povrch. úpravou nebo slitina Al.

REQ-021795/A

Požadované barevné provedení musí být: žlutá (úložné díly).

## Al - profily a příslušenství

Zahrnuty jsou konstrukční materiály Al - profily a příslušenství dle **Přílohy 3 (RD-03)**.

# Požadavky na dopravu a instalaci zařízení

REQ-021796/A

Doprava do konečného místa určení musí být provedena Dodavatelem.

REQ-021797/A

Postupy přepravy a instalace musí být projednány a můžou být prověřeny vedoucím instalací u Zadavatele.

REQ-021798/A

Dodavatel umožní Objednavateli dohled nad činnostmi souvisejících s dopravou a vykládkou.

*POZNÁMKA: Jakýkoli akt dohledu neznamená, že si Zadavatel na sebe bere odpovědnost jakéhokoli druhu jiné než závazky plynoucí ze smlouvy.*

# Požadavky na bezpečnost zařízení

REQ-021799/A

Dodavatel musí poskytnout prohlášení o shodě pro každý typ výrobku, stanovují-li příslušné právní předpisy povinnost dodavateli prohlášením o shodě pro účely prodeje zařízení na českém trhu disponovat.

Toto prohlášení musí být v takovém případě v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

# Požadavky na jakost dodávaného zařízení

REQ-021800/A

Součástí dodaného výrobku bude manuál pro uživatele a ten musí obsahovat pokyny a popis pro:

* přepravu zařízení,
* manipulaci se zařízením,
* skladování zařízení,
* instalaci zařízení,
* bezpečný provoz zařízení a postupy údržby.

REQ-021801/A

Dodavatel musí poskytnout informace o provedené výstupní kontrole zařízení (produktu). Tato informace musí minimálně obsahovat prohlášení o provedení výstupní kontroly a prohlášení o shodě produktu s technickými požadavky definovanými v RSD na zařízení a o kompletností zařízení.

REQ-021802/A

Dodavatel musí vytvořit a udržovat systém řízení neshody kompatibilní s ČSN EN ISO 9001.