






			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. LEGIONÁŘSKÁ 1085/8, 779 00 Olomouc	tel.: +420 585 570 444
		IDS: kjee9md e-mail: moravia@moravia.cz http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL		 Správa železnic, státní organizace Stavební správa východ, Nerudova 1, 779 00 Olomouc	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. JOSEF BOHUSLAV 	VEDOUcí TÝMU: ING. PAVEL KUČERA	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	
Ing. Martin Marek 	Ing. Martin Marek 	Ing. Stanislav Marek 	
KRAJ: OLOMOUCKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: PŘEROV	OBEC: PŘEROV	
„Rozšíření CDP Přerov - nová budova“		ZAK. ČÍSLO MCO	19 - 091 - 234 - UR
		ÚČEL	DUR
		DATUM	10/2021
		FORMÁT	A4
PS 36 Transf. 22/0,4 kV, vlast. spotř. stejnosměrná		MĚŘÍTKO	-
Technická zpráva		ČÁST D.1.3.2.	POŘ.Č. 01



Stavba:
Část:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova
D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná
TECHNICKÁ ZPRÁVA

2

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	5
3. POPIS A ZDŮVODNĚNÍ TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ, HLAVNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY.....	6
3.1 Stávající stav	6
3.2 Navrhované řešení	6
3.3 HLAVNÍ ZÁSADY ŘEŠENÍ.....	7
4. VÝJ., ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ....	8
5. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY A SOUVISEJÍCÍ STAVBY	9
6. STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUP VÝSTAVBY	10
7. VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	11
8. POŽADAVKY DO DALŠÍHO STÁDIA PŘÍPRAVY A REALIZACE	14
9. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ	15
10. POUŽITÁ OZNAČENÍ	16
11. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	17
12. ČLENĚNÍ NA PROVOZNÍ SOUBORY (PS).....	19
12.1 PS 36 Transformovna 22/0,4Kv, VLASTNÍ SPOTŘEBA STEJNOSMĚRNÁ	19
12.1.1 Hranice provozního souboru	19
12.1.2 Koncepce technického řešení	19
12.1.3 Dispozice	20
12.1.4 Hlavní technické parametry.....	20
12.1.5 Ochrana proti přepětí.....	20
12.1.6 Odpady	20
12.1.7 Hlavní technologie	20
13. FAKT. MĚŘENÍ DISTRIBUTORA ELEKTRICKÉ ENERGIE	22
14. PODRUŽNÁ MĚŘENÍ SŽ, KOMPENZACE JALOVÉHO VÝKONU	23
15. BEZPEČNOST PRÁCE.....	24



Stavba:
Část:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova
D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná
TECHNICKÁ ZPRÁVA

3

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Rozšíření CDP Přerov - nová budova
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro územní rozhodnutí (DÚR)
Odvětví:	Železniční doprava
Kategorie dráhy:	Celostátní dráha
Železniční síť:	Je součástí vybrané železniční sítě ČR, je zařazená do evropského železničního systému
Místo stavby	
Trat':	Přerov – Břeclav
Staničení:	km 182,747
Číslo tratě dle GVD (JŘ):	316 (330)
Číslo tratě dle „Prohlášení dráze celostátní a regionální“:	800 00
Žst.:	Přerov Areál SŽDC OŘ Olomouc SEE a SŽDC CDP Přerov Tovární 3286, 750 02 Přerov
Kraj:	Olomoucký
Katastrální území:	Přerov [734713]
Obecní úřad:	Přerov [511382]
Stavební úřad:	Magistrát města Přerova, Odbor stavebního úřadu a životního prostředí, Oddělení stavební úřad,
Nadřízený orgán:	Krajský úřad Olomouckého kraje, Odbor strategického rozvoje kraje, Oddělení územního plánu a stavebního řádu, Jeremenkova 1191/40a, 779 01 Olomouc
Drážní úřad:	Drážní úřad, sekce stavební, oblast Olomouc
Katastrální úřad:	Katastrální úřad pro Olomoucký kraj, Katastrální pracoviště Přerov
Objednatel:	Správa železnic, s. o. Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
Zastoupený:	Správa železnic, s.o. Stavební správa východ Nerudova 1 772 58 Olomouc
Ústřední orgán investora:	Ministerstvo dopravy Nábřeží L. Svobody 12 110 00 Praha 1
Generální projektant:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Zhot. dílčí části D.1.3.2:	OMZ-IS s.r.o. Lidická 1261 765 02 Otrokovice IČ: 60754222 DIČ: CZ 60754222
Číslo zakázky:	20_05_04



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

*D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná*

TECHNICKÁ ZPRÁVA

4

HIP:

Ing. Josef Bohuslav

Odpovědný projektant objektu:

Ing. Martin Marek



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

*D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná*

TECHNICKÁ ZPRÁVA

5

2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- Záznamy a zápisy z porad a korespondence související s předmětem tohoto projektu
- Studie 3/2019, Ing. Stanislav Vávra, MCO
- Záměr projektu, porada 11.2.2020
- Místní šetření 23.6.2020
- Průběžná profesní porada, 2.2.2021
- Průběžná profesní porada, 22.4.2021
- Konzultace s provozovatelem 14.4.2021
- Pracovní porada CDP Přerov 2.6.2021
- Nabídky výrobců zařízení
- Katalogy výrobků
- Konzultace se zpracovateli souvisejících PS a SO v průběhu zpracovávání projektu



3. POPIS A ZDŮVODNĚNÍ TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ, HLAVNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

CDP Přerov zajišťuje dálkové řízení vlakového provozu na území Moravy a Slezska. Pracoviště, technologie a technické zázemí je od roku 2011 v budově CDP, Tovární 3286/12c, 750 02 Přerov. CDP Přerov je prvkem kritické infrastruktury. Výpadek činnosti CDP Přerov by měl fatální následky na zajištění provozuschopnosti dráhy a tím pádem k ohrožení životů a zdraví cestujících, dalších uživatelů dráhy i veřejnosti. Jedná se tedy o jeden ze stěžejních objektů pro zajištění základní činnosti SŽ.

3.1 STÁVAJÍCÍ STAV

Stávající napájení technologií CDP již pracuje na hranici technických možností a neumožňuje pokrytí narůstajících potřeb zařízení. Ve stávající budově CDP Přerov jsou vymezeny prostory pro zabezpečovací zařízení (ZZ). Zajištění dodávky elektřiny je základním zdrojem z rozvodu 6 kV, 50 Hz, záložním zdrojem je distribuční elektrina z rozvodu 22/0,4 kV. Ve stávajícím pojetí ZZ, které vznikalo cca před 15 lety není zapracována problematika ERTMS a evropského pojetí železnice. Z CDP se dodává elektrina pro staniční ZZ ŽST Přerov.

Řízení provozu železniční dopravy má základní dodávku elektřiny z rozvodu 22/0,4 kV a záložním zdrojem je dieselaagregát (DA) vybavený zařízením UPS pro okamžitou dodávku. Pro vytápění, chlazení, vlastní spotřebu objektu, pomocná zařízení, silnoproudé rozvody a osvětlení dispečerských sálů včetně samotné budovy apod. je dodávka elektřiny zajištěna z distribuce bez zálohy. Stávající trafostanice umístěná v areálu OŘ je pro uvažovaný rozsah rozšíření areálu CDP kapacitně nedostatečná, totéž platí i pro stávající záložní zdroj pro budovu CDP.

3.2 NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

Stávající budova CDP bude rozšířena o výstavbu nové budovy CDP pro zajištění dostatečné kapacity, stávající budova CDP bude i nadále využívána souběžně s touto novou budovou. Z hlediska napájení se vybuduje samostatný objekt energocentra. S ohledem na napájení kritické infrastruktury je objekt energocentra jak stavebně tak technologicky tvořen dvěma redundantními částmi (stavebně / požárně oddělenými). Technologická kapacita energocentra je v redundanci 2N tj. k dispozici je přesně dvakrát tolik kapacity, které jsou potřeba pro zajištění 100% provozu. Vše 2x. Při výpadku jakékoliv díle části tedy dojde k poruše, ale nedojde k výpadku, protože provoz je zajištěn přes druhou větev, která je zcela identická. V každé ze dvou redundantní větví je osazena trafostanice 22/0,4 o výkonu osazeného transformátoru pro 100% pokrytí spotřeb CDP zálohovaná dynamickou UPS v bez výpadkovém provedení o výkonu 100% pokrytí spotřeb CDP se zásobami phm na 8hodin provozu. Trafostanice 22/0,4 každé větve je připojena kruhově na hladině VN s možností napájení ze dvou stran (dvě přívodní samostatné linky VN). Nově veškeré el. rozvody budou zálohovány tímto systémem. V nových rozvodech el. energie z energocentra nebudou nezálohované vývody. Z energocentra budou 2 vývodové redundantní větve (A+B), z těchto větví se napojí jak nová přístavba, tak stávající rozvodna nn ve stávajícím CDP. U kritických technologických zařízení jejichž spolehlivost to



vyžaduje se předpokládá u navazujících profesí osazení redundantních zdrojů napájených z obou nezávislých větví.

3.3 HLAVNÍ ZÁSADY ŘEŠENÍ

Nové energocentrum řeší napájení technologických zařízení CDP včetně napájení netechnologických odběrů – silnoproudé elektroinstalace. Energocentrum musí být dimenzováno s ohledem na energetické výpočty-energetickou bilanci, charakter odběru z hlediska spolehlivosti dodávek el. energie, uvažované provozní stavy, zkratové poměry sítě, předpisy a normy SŽ.

Rozhodující hlediska pro návrh silnoproudé technologie

- požadovaný instalovaný výkon a dimenzování proudové dráhy
- ekologické, především ochrana povrchových a podzemních vod
- spolehlivost napájení
- bezpečnost osob a zařízení

Situování a dispoziční řešení

Objekt nového energocentra je situován v areálu OŘ blízkosti stávající budovy CDP. Skladba místností objektu byla navržena v kontextu použité technologie a nutnosti zajištění jejího bezporuchového provozu. Objekt obsahuje tyto místnosti: Rozvodna I NN (101), akumulátorovna I (102), trafokobka I 22/0,4kV (103), rozvodna I VN (104), tlumivka I (105), sklad PHM I (106), náhradní zdroj I (107), náhradní zdroj II (108), sklad PHM II (109), tlumivka II (110), rozvodna II VN (111), Rozvodna II NN (112), trafokobka II 22/0,4kV (113), akumulátorovna II (114). Do budovy bude vstupovat kabelovod v místnosti rozvodna I VN (104), všechny místnosti s výjimkou náhradních zdrojů (107 a 108) mají navržený kabelový prostor pro pohodlné zatažení kabeláže. Pro místnosti náhradních zdrojů (107 a 108) jsou připraveny masivní otvory do fasády a stropu pro umístění přívodu a odvodu vzduchu nebo spalín. Tyto otvory budou osazeny tlumiči. V objektu se nachází dvě místnosti pro uložení pohonných hmot. Je uvažováno s nádobou o objemu 4m³ instalovanou v každé místnosti. Tato nádoba bude mít dvojité pláště a pod sebou zachytnou jímku pro případ úniku paliva. Jímky hloubky 1,2m se budou nacházet také pod transformátory a tlumivkami, které jsou navrženy jako olejové. První nadzemní podlaží objektu je zvýšeno na úroveň 1,0m na upraveném okolním terénu pro zajištění odolnosti proti případné povodni. Do objektu se bude vstupovat přes vyrovnávací schodiště nebo zádveří v závislosti na tom, do jaké místnosti se vstupuje. Ocelové zábradlí schodiště bude opatřeno otevíratelnou brankou pro pohodlnou zavážku a servis technologie. Pro navážku technologie jsou navrženy další dveře do místností bez schodiště.



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

*D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná*

TECHNICKÁ ZPRÁVA

8

4. VÝJIMKY, ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ

Při zpracování dokumentace nebyly použity výjimky, odchylná, nebo úlevová řešení z norem a předpisů.



5. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY A SOUVISEJÍCÍ STAVBY

Uvedená část navazuje na níže uvedené objekty stavby.

Související PS z části D:

D.1.1 Zabezpečovací zařízení

PS 11 Technologie DOZ pro CDP_2 Přerov

D.1.2 Sdělovací zařízení

PS 21 Úprava a doplnění kabelizace

PS 22 Datová a sdělovací technologie

PS 23 Vnitřní sdělovací a datové rozvody

PS 24 EPS (Elektrická požární signalizace)

PS 25 PTZS (EVS), EKV, perimetrický systém

PS 26 ASHS

PS 27 Kamerový systém

PS 28 DDTS ŽDC

D.1.3 Silnoproudá technologie včetně DŘT a DDTS

D.1.3.1 Dispečerská řídicí technika (DŘT)

PS 31 Transformovna 22/0,4 kV SŽ - DŘT

PS 32.1 Doplnění řídicího systému na ED Přerov

PS 32.2 Úprava DŘT v TS 8

D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn

PS 33 Transformovna 22/0,4 kV, vč. rozvodny VN 22 kV

PS 34 Energocentrum, rozvodna NN 0,4 kV

PS 35 Náhradní zdroj elektrické energie

PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná

PS 37 Úprava vstupních VN rozváděčů areálového rozvodu 22 kV

D.2.1.1 Inženýrské sítě

SO 11 Přeložky inženýrských sítí

SO 12 Úprava kabelového rozvodu VN 22 kV

SO 13 Kabelový rozvod NN 0,4 kV

SO 14 Uzemnění energocentra

D.2.1.4 Kabelovody

SO 41 Kabelovod

D.2.2.1 Pozemní objekty budov

SO 02 Energocentrum



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná

TECHNICKÁ ZPRÁVA

10

6. STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUP VÝSTAVBY

Technologie energocentra je umístěná v novém stavebním objektu. Instalace technologie proběhne do připravené stavby, která bude splňovat prostředí dle protokolu o určení vnějších vlivů (zpracováván v dalším stupni PD). Provoz stávajícího objektu CDP - který musí být po dobu výstavby zachován nebude touto výstavbou výrazně omezen. Provizorní stavy vzniknou až při uvádění energocentra do provozu. Vzhledem ke způsobu řešení dojde k uvedení do provozu energocentra po polovinách jak na hladině VN tak i technologie na hladině NN. Tím dojde k minimální omezení provozu v krátkých časových úsecích. Z důvodu zajištění spolehlivosti dodávky a jednostranného napájení se v době přepojování a přechodu na napájení z energocentra uvažuje využití i externího výkonného náhradního zdroje DA (diesel agregátu) pro případné záložní napájení rozvodů NN. Podrobný postup výstavby bude rozpracován v dalším stupni PD i s ohledem na navazující profese.



Stavba:
Část:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova
D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná
TECHNICKÁ ZPRÁVA

11

7. VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Energetická bilance

Dimenzování zařízení vychází z energetické bilance zpracované v rámci navazujících PS, SO. Jedná se o bilanci zpracovanou s ohledem na stupeň dokumentace - DUR, která bude v dalším stupni PD upřesněna.

Budova přístavby CDP - zálohovaná síť						
<u>Druh odběru</u>				<u>Pi (kW)</u>	β	<u>Ps (kW)</u>
Technologie zabzař				960	0,4	384
Technologie sdělzař				216	0,5	108
Technologie data				240	0,5	120
ZTI				2	0,5	1
VZT				76		38
CHL, vlhčení				620		310
ÚTO elektrické				25	0,6	15
ÚTO technologie				10	0,6	6
Výtahy				19	0,5	9,5
Elektroinstalace (osv. zásuvky atp.)				190	0,45	85,5
CELKEM				2358		1077
Vzájemná soudobost zařízení				1077	0,85	915,45
<u>Ostatní spotřeby</u>			-			
Energocentrum				30	0,6	18
Osvětlení areálu CDP				5	1	5
			-			
Stávající objekt CDP						
<u>Druh odběru</u>				<u>Pi (kW)</u>	β	<u>Ps (kW)</u>
Plánovaný stav						350
Technologie rozšířené kuchyně				10	0,5	5
SOUČET SPOTŘEB (kW)				-		1293,5
ROČNÍ SPOTŘEBA CELKEM						7335 MWh/rok

Dimenzování transformátorů 22/0,4kV:

S ohledem na výkonovou bilanci jsou osazeny transformátory 22/0,4kV o výkonu 1600kVA. S ohledem na redundanci 2N se osadí dva kusy. Stavební rezerva je připravena pro transformátory do 2MVA.

Výpočet větracích otvorů transformátoru:



Stavba:
Část:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova
D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná
TECHNICKÁ ZPRÁVA

12

Transformátor 22/0,4kV, 2000kVA

(uvažuje se kritičtější osazení transformátoru o větším výkonu)

Ztráty naprázdno a nakrátko

$P_0 = 1,5 \text{ kW}$

$P_{kn} = 18 \text{ kW}$

Celkové ztráty při 70% zatížení

$P_z = P_0 + P_{kn} = 1,5 + 18 \cdot 0,72 = 10 \text{ kW}$

Tepelné ztráty pro výpočet chlazení

$P_{ch} = 0,6 \cdot P_z = 0,6 \cdot 10 = 6 \text{ kW}$

Průřez větracích otvorů v m²

$SP = 0,1942 \cdot P_{ch} / \square h = 0,1942 \cdot 6 / \square 2,5 = 0,73 \text{ m}^2$

$So = 0,2007 \cdot P_{ch} / \square h = 0,2007 \cdot 6 / \square 2,5 = 0,76 \text{ m}^2$

Pro rozdíl výšky větracích otvorů $h=2,5\text{m}$ jsou navrženy otvory velikosti **0,9m²**.

Dimenzování DUPS:

Pro uvedenou výkonovou bilanci se osadí DUPS o výkonu 1700kVA.

Stávající dimenzování rozvodu 22kV

Dimenzování rozvodu 22kV je dáno stávajícím provedením okružové sítě LDSž. Na stávajícím rozvodu jsou použity rozvaděče 22kV o následující dimenzi:

$U_{jm} = 22\text{kV} (25\text{kV}) / 3\text{-}50\text{Hz}$

16kA (1s) / 630A

Kabelové vedení na přívodu od ČEZ D a mezi jednotlivými TS LDSž:

Použity kabely vn 22 kV 3 x 240 AXEKCEY mm² (proudová zatížitelnost 417A při uložení v zemi do trojúhelníku).

Proudové měniče pro ochranné funkce

Přívody z ČEZ D na trafostanicích TS2 a TS6 jsou osazeny PTP s převodem 300/5A. Vývody mezi jednotlivými vývody trafostanic v okruhu LDSž jsou osazeny PTP s převodem 100/5A

Proudové měniče pro obchodní měření

Obchodní měření v TS6 a TS2 v polích č.9 je osazeno PTP s převodem 60/5A.

Uvedené dimenzování stávajícího rozvodu VN vyhovuje z hlediska použitého zařízení, pouze v polích obchodního měření bude nutno prověřit s ohledem na zvýšení rezervovaného příkonu dostatečnost PTP s ohledem na předpokládané nové smluvní podmínky.

Dimenzování nové rozvodny VN

Jmenovité napětí 24 kV

Provozní napětí 22 kV

Jmenovitý kmitočet 50 Hz

Střídavé výdržné napětí v nadmořské výšce $\leq 1000 \text{ m}$ 50 kV



Stavba:
Část:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova
D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná
TECHNICKÁ ZPRÁVA

13

Základní izolační hladina v nadmořské výšce ≤ 1000 m	125 kV
Krátkodobý výdržný proud pro hlavní obvod	20 kA - 3 s
Krátkodobý výdržný proud pro zemnicí obvod	20 kA - 1 s
Dynamický výdržný proud	50 kA
Výdržný proud při vnitřním obloukovém zkratu	20 kA - 1 s
Jmenovitý proud přípojníc	630 A

Kabelové napojení VN

Použity budou kabely

VN 22 kV 3 x 1-240 AXEKCEY mm² (proudová zatížitelnost 417A při uložení v zemi do trojúhelníku).

Dimenzování hlavních rozvaděčů NN

Jmenovité napětí: 400VAC/50Hz

Jmenovitý proud přípojnice: 3000A

I_k : 50kA

I_{cu} (SCPD): 55kA

Výpočet dimenzování baterií a zdroje 110VDC

Trvalé odběry 110VDC(součinitel soudobého výkonu=1):

Zde jsou zahrnu PLC, IED v DŘT, DDTS a R22kV.

PR22 = 100W (5x20W)

PDŘT = 300W

PDDTS = 200W

Pnouz osv.=400W

Postat =300W (ostatní trvalé odběry a manipulace s pohony spínacích prvků).

P_{trvmax} =1300W tj. trvalý proud $I_{trv.max}$ =12A tj.
 $I_{trv.max} \cdot 8hod = 12A \cdot 8hod = 96Ah$

Ostatní odběry jsou dány počtem manipulací se spínacími prvky NN, R22. Výkony pohonů těchto prvků jsou v rozmezí 40-200W a jejich odběr je v řádu několika sekund.

Kapacita baterií 125A/h při 80% poklesu kapacity je 100Ah.

Bude použit zdroj:

I_{jm} =30A 110VCD

Baterie 125A/h 110VDC

Uvedená kapacita baterií vyhovuje pro zajištění trvalého napájení technologií po dobu 8hodin. Proudová zatížitelnost vyhovuje charakteru odběru (motorové pohony + trvalé zatížení).

Posouzení návrhu technického řešení:

Uvedené technické řešení vyhovuje požadavků investora, energetické bilanci.



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná

TECHNICKÁ ZPRÁVA

14

8. POŽADAVKY DO DALŠÍHO STÁDIA PŘÍPRAVY A REALIZACE

V dalším stupni projektové dokumentace budou podrobně rozpracována technická řešení v rozsahu pro uvedený stupeň vycházející z této dokumentace. Dokumentace bude mimo jiné vycházet z aktuálních technických požadavků uvedených v návrzích smluv o připojení s distributorem el. energie, požadavků investora, požadavků orgánů státní správy činných ve stavebním řízení.



9. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ

Navržené řešení technologického zařízení musí respektovat TKP č.j.TÚDC – 15036/200, normy v nich uvedené a zákony.

ČSN 33 0165 ed.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.

ČSN EN 60 529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

ČSN EN 50124-1 Koordinace izolace. Část 1:Základní požadavky

ČSN EN 50124-2 Koordinace izolace. Část 2:Přepětí a ochrana před přepětím

ČSN 33 3015 Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.

ČSN 33 3505 ed.2 Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice.

ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí, Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí, Ochrana před nadproudy.

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí, Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí Výběr a stavba elektrických zařízení, elektrická vedení

ČSN EN 61936-1 Elektrické instalace nad AC 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla

ČSN 34 1500 ed. 2 Předpisy pro elektrická trakční zařízení

ČSN EN 50163 ed. 2 Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav

ČSN EN 50122-1 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod – Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem.

ČSN EN 60865-1 ed. 2 Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní metody

ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.

ČSN EN 1993-1-1 ed. 2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 50341-1 ed. 2 Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV - Část 1: Obecné požadavky - Společné specifikace

ČSN EN 50341-3-19 Elektrická venkovní vedení s napětím nad 45 kV AC

**TECHNICKÁ ZPRÁVA****10. POUŽITÁ OZNAČENÍ**

Funkční označení prvků a jejich sestav a kabelů vychází z ČSN, kde je to účelné je zachováno zavedené označení provozovatele.

Použité zkratky:

DS	distribuční soustava (zde 110 kV nebo 22 kV)
LDSŽ	lokální distribuční soustava železnice 22kV
VS	vlastní spotřeba
DA	diesel agregát
UPS	(Uninterruptible power supply) nepřerušitelný zdroj energie
DUPS	(Dynamic uninterruptible power supply) dynamický nepřerušitelný zdroj energie
SKŘ	systém kontroly a řízení
MŘS	místní řídicí systém
DŘT	dispečerská řídicí technika
HMI	(human machine interface) panel řízení a přístupu do terminálu řízení / ochran
IED	(intelligent electronic device) terminál řízení a ochran
VZT	Vzduchotechnika
PHM	Pohonné hmoty
ERTMS	(European Rail Traffic Management Systém) evropský systém řízení železniční dopravy
ETCS	(European Train Control System) evropský vlakový zabezpečovací Systém
GSM-R	(Global System for Mobile Communication for Railway) globální systém pro mobilní komunikace (GSM) pro železniční aplikace
ŽST	železniční stanice
SŽ	Správa železnic s.o.
ČEZ D	ČEZ Distribuce a.s.



11. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Napěťové soustavy:

- 2-110 V-DC/IT, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro ovládání a signalizaci,
- 3NPE~50 Hz, 400 V, TN-S, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro pomocné obvody
- 3 ~ 50 Hz, 22 kV, s nepřímo uzemněným středem zdroje přes odpor

Ochrana neživých částí nad 1000V

Normální:

- ochrana zemněním v sítích, kde není přímo uzemněný střed (uzel) (sítě IT);
- ochrana zemněním s rychlým vypnutím v sítích s přímo uzemněným středem (uzlem) (sítě TT(r));
- ochrana zemněním s rychlým vypnutím v sítích, kde není přímo uzemněný střed (uzel) (sítě IT(r));
- ochrana izolací;

Doplňná

- ochrana zemněním v sítích, kde není přímo uzemněný střed (uzel) (sítě IT) a pospojováním (k uvedení na stejný potenciál);
- ochrana zemněním s rychlým vypnutím v sítích s přímo uzemněným středem (uzlem) (sítě TT(r)) a pospojováním (k uvedení na stejný potenciál);
- ochrana zemněním s rychlým vypnutím v sítích, kde není přímo uzemněný střed (uzel) (sítě IT(r)) a pospojováním (k uvedení na stejný potenciál).

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí

- Základní ochrana živých částí je tvořena:
- polohou
- zábranou
- přepážkami, nebo kryty
- izolací živých částí

V rámci tohoto PS budou veškerá zařízení a vodiče R110 opatřeny bezpečnostními a informačními tabulkami podle ČSN ISO 3864.

Ochrana před úrazem el. proudem do 1000V AC a 1500V DC dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2

základní ochrana:

základní izolace dle přílohy A. 1.

přepážky nebo kryty dle přílohy A. 2.

ochrana při poruše:



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

*D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná*

18

TECHNICKÁ ZPRÁVA

- rozvody TN – automatickým odpojením od zdroje v síti TN dle čl. 411.1, 411.3 a 411.4. s použitím nadproudových jisticích prvků
- rozvody IT – automatickým odpojením od zdroje v síti IT dle čl. 411.1, 411.3 a 411.6. s použitím nadproudových jisticích prvků
- doplňková ochrana – ochranné pospojování dle čl. 415.2.
- rozvody SELV – automatickým odpojením od zdroje v síti SELV dle čl. 411.1, 411.3 a 414.3 s použitím nadproudových jisticích prvků



12. ČLENĚNÍ NA PROVOZNÍ SOUBORY (PS)

Silnoproudé technologické zařízení stavby tvoří podsystémy, podle kterých je navrženo členění na objekty provozní soubory (dále jen PS):

D.1.3.2 Technologie rozvodu VN / NN

- PS 33 Transformovna 22/0,4 kV, vč. rozvodny VN 22 kV
- PS 34 Energocentrum, rozvodna NN 0,4 kV
- PS 35 Náhradní zdroj elektrické energie
- PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná
- PS 37 Úprava vstupních VN rozváděčů areálového rozvodu 22 kV

12.1 PS 36 TRANSFORMOVNA 22/0,4KV, VLASTNÍ SPOTŘEBA STEJNOSMĚRNÁ

12.1.1 HRANICE PROVOZNÍHO SOUBORU

Provozní soubor začíná připojením rozvaděče ATJ na příslušný vývod v rozvaděči RZS.AB 400V, AC. Ukončen je na vývodních svorkách rozvaděče ATJ 110VDC. Z pohledu řízení a návaznosti na DŘT a DDTS jsou dělicím místem přechodové svorkovnice umístěné v jednotlivých rozvaděčích technologie. Strukturovaná a datová kabeláž mezi DŘT, DDTS a rozvaděči technologie není součástí tohoto PS.

12.1.2 KONCEPCE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

V trafostanici TS 22/0,4kV se umístí rozvaděče ATJ pro zálohovanou vlastní spotřebu z bateriového zdroje. Zálohované napájecí napětí bude na úrovni 110VDC. Veškeré prvky technologie, které bude nutné ovládat a sledovat budou připraveny na toto zálohované napájení. Jedná se o napájení DŘT, ovládaných prvků rozvaděčů NN (včetně napájení pohonů), R22. Přívod do rozvaděče ATJ je 230VAC z rozvaděče RZS.AB. Rozvaděč ATJ usměrňovače je dimenzovaný pro plný požadovaný výkon. Kapacitně jsou baterie dimenzovány na 8 hodin provozu při vypočítaném soudobém výkonu dle požadavku SŽ a navazujících technologií.

Rozvaděč ATJ obsahuje dva tyristorové usměrňovače 230 / 110 VDC o výkonu každého 30A/108VDC, řídící jednotku pro řízení logiky usměrňovačů a reléovou kartu pro předávání stavů prostřednictvím bezpotenciálových kontaktů do nadřazeného systému. Z pohledu spolehlivosti je jeden usměrňovač počítán jako rezervní. Při poruše jednoho z usměrňovačů bude i nadále rozvaděč ATJ schopen dosahovat plného výkonu dle požadavků technologií porucha bude hlášena do nadřazeného systému. Součástí ATJ jsou také jištěné vývody dle požadavků napájení navazující technologie 110VDC zálohovaných z baterií. V samostatné skříni rozvaděče ATJ je umístěn bateriový zdroj GB 110VDC o celkové kapacitě 2x125Ah/110VDC (složený ze sériově paralelního zapojení staničních olověných AGM baterií, ventilem řízených bezúdržbových 12V).

Celková spotřeba rozvaděče ATJ je měřena na vývodu rozvaděče RH.AB. Jednotlivé vývody z ATJ již dále měřeny nejsou.



Stavba:
Část:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova
D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná
TECHNICKÁ ZPRÁVA

20

12.1.3 DISPOZICE

Rozvaděče ATJ včetně baterií se instalují do místností 102, 114 akumulátorovna. V celém prostoru těchto místností je navržena dvojité systémová podlaha pro snadné napojení kabelových rozvodů. Místnost z důvodu zajištění plné životnosti baterií bude klimatizována na teplotu do 20°C.

12.1.4 HLAVNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

Dimenzování bateriového zdroje

Jmenovitý výkon: 108VDC/30A

Baterie: 108VDC/125Ah

Pracovní podmínky odpovídají vnitřnímu prostředí podle ČSN 33 3220 v dalším stupni bude stanoven protokol o určení vnějších vlivů. Místnost bude klimatizována na max. teplotu 20°C.

Stupeň znečištění oblasti II (střední) podle ČSN 33 0405.

12.1.5 OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ

Ochrana proti přímému úderu blesku je tvořena jímací soustavou na budově energocentra.

12.1.6 ODPADY

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla a zbytky nátěrových hmot. Odpady budou zlikvidované v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace B. 6.

12.1.7 HLAVNÍ TECHNOLOGIE

Uvedené přístroje a zařízení musí odpovídat dimenzování rozvodny ATJ uvedené v kapitole 12.4.4.

Název: Rozvaděč ATJ

Pol. 1: ATJ

Počet kusů: 2

Rozvaděč ATJ 1. skříň

se skládá z technologie tyristorového usměrňovače (2ks), měřících jisticích a ovládacích prvků, požadovaných jistěných vývodů 110VDC.

D400G108/30BW rug-TDG

Napájení: 3×400 V ±10 % / 50 Hz ±5 % / 7,5 A

účinník 0,83 při jmenovitém napětí sítě a udržovacím nabíjení

Výstup: nabíjení / udržovací nabíjení 122,6V ±1 % (2,27 V/čl.)

jmenovitý proud 30 A

Rozměry skříně usměrňovače (V×Š×H): 2000 × 600 × 600 mm

Rozvaděč ATJ 2. skříň baterie GB

1ks baterie 108VDC/125h typ: 9× 12V125F



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

*D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná*

21

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Každá sestavená z 9 bloků 12V125F

- olověné ventilem řízené, bezúdržbové, technologie AGM
- provozní teplota cca 20°C
- životnost min. 12 let při paralelním pohotovostním provozu vztaženo k 80% zbytkové kapacity

Rozměry (V×Š×H): 2000 × 600 × 600 mm ve stacionární skříni



13. FAKTURAČNÍ MĚŘENÍ DISTRIBUTORA ELEKTRICKÉ ENERGIE

Měření distributora elektrické energie (fakturační měření) je pro okruh LDSŽ umístěno ve vstupních trafostanicích TS2 a TS6. Přípojně místo se nemění. V souvislosti s navýšením odebíraného příkonu je nutné projednat s distributorem uzavření nových smluv o připojení a následně upravit měření ve vstupních trafostanicích (předpokládá se výměna PTP). Za stávajícího stavu je možné příkon v plné výši odebírat na obou vstupních trafostanicích (dvou přívodních linkách VN TS6 kabelové vedení č. 56 přívod ČSA, TS2 kabelové vedení č. 29 SEMGAL). Tento způsob odběru vzhledem ke způsobu napájení kritické infrastruktury CDP je nutné zachovat.

Stávající parametry měření:

Stávající rezervovaný příkon:	2 300kW
Dosahované maximum:	1 654kW
Vypočtená rezerva:	646kW

Požadavky na nový rezervovaný příkon

Nový rezervovaný požadovaný příkon: 3 200kW

Zahrnuje následující:

Stávající maximum:	1 654kW
Nová spotřeba v rámci stavby HZS Přerov:	300kW
Nová spotřeba v rámci stavby Rozšíření CDP Přerov :	938kW
Rezerva pro okruh LDSŽ:	308kW



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná

TECHNICKÁ ZPRÁVA

23

14. PODRUŽNÁ MĚŘENÍ SŽ, KOMPENZACE JALOVÉHO VÝKONU

Měřené vývody SŽ musí splňovat parametry pro měření uvedené v Technických podmínkách připojení k LDSŽ. Použita mohou být pouze stanovená měřidla v uvedených zapojeních. Použity budou elektroměry pro přímé měření na lištu do 63A, do 80A na kříž a pro polopřímé měření na lištu. Rozmístění měřených vývodů se provede dle požadavků SŽ v dalším stupni PD.

Přenosy z elektroměrů budou realizovány protokolem M-BUS a po převedení převodníkem na ethernet do DDTS.

Kompensace jalového výkonu je stávající na straně nn ve vstupních trafostanicích TS2, TS6. Vzhledem k tomu, že výkon dekompenzačních tlumivek NN je ve vstupních trafostanicích na hranici výkonu a z prostorových důvodů není možné další rozšíření v tomto místě - bude kompenzace posílena osazením dekompenzačních tlumivek VN v trafostanici TS9.1. a TS9.2 energocentra pro částečnou kompenzaci kapacity vedení VN kabelů. Samotnou kompenzaci místních odběrů rozšířeného CDP řeší technologie DUPS (výkon až 400kVAr).



15. BEZPEČNOST PRÁCE

Zhotovitel stavby (zaměstnavatel) je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví za zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení života a zdraví, která se týkají výkonu práce (odst.1 § 101 z.č. 262/2006 Sb., zákoník práce).

Zhotovitel stavby je povinen vytvářet bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci přijímáním opatření k předcházení rizikům (odst.1 § 102 z.č. 262/2006 Sb., zákoník práce).

Všechna opatření musí odpovídat požadavkům legislativních předpisů, norem a jiných závazných předpisů, návodům výrobců, technologickým a pracovním postupům příp. místním bezpečnostním předpisům, a také závazným dokumentům a požadavkům správců inženýrských sítí a legislativním předpisům, závazným předpisům, normám a směrnicím týkajícími se kontaktu se železniční dopravou nebo s dopravou silniční.

Zaměstnavatel, který provádí jako zhotovitel stavební, montážní a stavebně montážní práce nebo udržovací práce pro jinou právnickou osobu (SŽDC s.o., správci inženýrských sítí, atd.) na jejím pracovišti či zařízení, zajistí v součinnosti s touto osobou vybavení pracoviště pro bezpečný výkon práce. Práce mohou být zahájeny pouze, pokud je pracoviště náležitě zajištěno a vybaveno.

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby stroje, technická zařízení a dopravní prostředky a nářadí byly z hlediska BOZP vhodné pro práci, při které budou používány.

Zaměstnavatel je povinen organizovat práci a stanovit pracovní postupy, tak aby byly dodržovány zásady bezpečného chování na pracovišti.

Na pracovištích, na kterých jsou vykonávány práce, při nichž může dojít k poškození zdraví je zaměstnavatel povinen umístit bezpečnostní značky, zavést signály nebo instrukce týkající se BOZP.

Zajištění BOZP se týká všech osob, které se s vědomím zhotovitele zdržují na staveništi. Zajištění BOZP se vztahuje i na osoby mimo pracovněprávní vztahy tj. např. osoby samostatně výdělečně činné.

Plní-li na jednom pracovišti úkoly zaměstnanci dvou a více zaměstnavatelů, jsou zaměstnavatelé povinni vzájemně se písemně informovat o rizicích a přijatých opatřeních k ochraně před jejich působením, která se týkají výkonu práce a pracoviště a spolupracovat při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro všechny zaměstnance na pracovišti.

Práce a povinnosti cizích právnických a fyzických osob v prostorách provozované železniční dopravní cesty z hlediska BOZP v rámci stavby

1. Pro zhotovitele stavby je smluvně závazný předpis SŽDC Bp1 o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
2. Zhotovitel stavby je povinen zajistit provádění prací odborně způsobilými osobami dle předpisu SŽDC Zam1 – o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy, účinný od 1.9.2014



Stavba:
Část:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova
D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná
TECHNICKÁ ZPRÁVA

25

3. Zhotovitel stavby je povinen zajistit provádění prací osobami zdravotně způsobilými ve smyslu vyhlášky č. 101/1995 Sb., kterou se vydává Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy

4. Zhotovitel stavby zajistí, aby všechny fyzické osoby, které se budou při provádění díla pohybovat na dráze nebo v obvodu dráhy na místech veřejnosti nepřístupných, měly povolení pro vstup do těchto prostor. Povolení se vydává dle předpisu SŽDC Ob1 díl II.

Přehled základních legislativních předpisů BOZP platných pro pracovní činnosti ve stavebnictví:

Z č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění

Z č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky BOZP v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek BOZP), v platném znění

Z.č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění

NV č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění

NV 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, v platném znění

NV 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, v platném znění

NV 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, v platném znění

NV 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky, v platném znění

NV č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, v platném znění

NV 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění

NV 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a signálů, v platném znění

NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění

NV 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, v platném znění

Vyhl.č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, v platném znění

Vyhl.č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k jejich bezpečnosti, v platném znění

Vyhl.č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, v platném znění

Vyhl.č. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, v platném znění



Stavba:

Rozšíření CDP Přerov - nová budova

Část:

*D.1.3.2 Technologie transformačních stanic vn/nn
PS 36 Transformovna 22/0,4 kV, vlastní spotřeba stejnosměrná*

26

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vyhl. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění

Vyhl.č. 73/2010 Sb., stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, v platném znění

Vyhl.č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách, v platném znění

Vyhl.č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a podmínky odběru

biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitostí hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění

Vyhl.č.394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací, v platném znění