

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. ZBYNĚK MUSIL

Garant profese:

ING. MIROSLAV NEZKUSIL

Středisko:

208 - ELEKTROTECHNIKY, TRAKCE, SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKY

Vedoucí střediska:

ING. MARTIN RAIBR

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. MIROSLAV NEZKUSIL

Vypracoval:

ING. MIROSLAV NEZKUSIL

Kontroloval:

ING. JIŘÍ VELEBIL

Název akce:

**OPTIMALIZACE TRATI
Černošice (včetně) - Beroun (mimo)**

Číslo smlouvy:

12-060.202

Projektový stupeň:

NÁVRH TECH.ŘEŠ.PD

Část:

TECHNOLOGIE ROZVODEN VVN/VN (ENERGETIKA)

Datum:

03/2013

Číslo části:

D.3.2

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.	Všeobecně	2
2.	Výchozí podklady	2
3.	Hlavní zásady řešení	2
3.1.	Předpisy a normy	2
3.2.	Použitá označení	5
3.3.	Použití programovatelných elektronických zařízení	5
3.4.	Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty	6
3.5.	Klimatické podmínky a podmínky prostředí	6
3.6.	Napěťové soustavy	6
3.7.	Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí (přímý dotyk)	6
3.8.	Ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí	7
4.	Technický popis	7
4.1.	R110 kV Karlštejn, stávající stav	7
4.2.	Požadavky na výkon transformátorů	7
4.3.	Řešení provozních stavů rekonstrukce R110 kV	7
4.4.	Ochrana proti přepětí	7
4.5.	Související provozní soubory a stavební objekty:	8
4.6.	PS 11-23-21 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, technologie	8
4.7.	PS 11-23-22 TM Karlštejn, stanoviště transformátorů 110/23 kV, technologie	9
4.8.	PS 11-23-23 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, systém kontroly a řízení	9
4.9.	PS 11-23-24 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, technologie	11
4.10.	PS 11-23-25 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, systém kontroly a řízení	11

1. VŠEOBECNĚ

Předmětem řešení této přípravné dokumentace je silnoproudá technologie rozvoden vvn/vn, kterou tvoří provozní soubory silnoproudé technologie týkající se rozvodny 110 kV trakční měnirny (dále jen TM) Karlštejn. Silnoproudou technologií v řešené stavbě tvoří následující provozní soubory:

- PS 11-23-21 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, technologie
- PS 11-23-22 TM Karlštejn, stanoviště transformátorů 110/23 kV, technologie
- PS 11-23-23 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, systém kontroly a řízení
- PS 11-23-24 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, technologie
- PS 11-23-25 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, systém kontroly a řízení

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- Zadávací dokumentace „Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“
- Směrnice č.11/2006 „Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních“ ve znění Změny č.1
- Provozně ekonomická studie „Komplexní spojení Praha - Beroun, jako součást III. TŽK“ (06/2011, SUDOP PRAHA, a.s.)
- Energetické výpočty „Praha Smíchov – Beroun, 1. fáze, 1. stavba (Praha Smíchov – Černošice)“ (vypracoval Ing. Jiří Štolba, 01/2013)
- Aktualizace energetických výpočtů Optimalizace trati Černošice – Beroun (mimo), Úsek Karlštejn (mimo) – Beroun (mimo), km 30,559 – km 37,761, Optimalizace trati Beroun (včetně) – Králův Dvůr, Úsek Beroun (včetně) – Králův Dvůr km 37,761 – km 42,7 (vypracoval Ing. Jiří Princ, 01/2012)
- Zákony a vyhlášky České republiky
- Směrnice Evropského parlamentu a rady a rozhodnutí Evropské komise
- Vyhlášky UIC
- Technické kvalitativní podmínky staveb, v platném znění (dále jen „TKP staveb“)
- České technické normy a interní předpisy objednatele vyjmenované v příslušných kapitolách TKP staveb a v Technických kvalitativních podmínkách staveb pozemních komunikací (dále jen „TKP staveb pozemních komunikací“)
- Zaměření a stávající sítě
- Nabídky výrobců zařízení,
- Katalogy výrobků,
- Konzultace se zpracovateli souvisejících projektů v průběhu zpracovávání,
- Záznamy z porad a jednání v rámci zpracování přípravné dokumentace

3. HLAVNÍ ZÁSADY ŘEŠENÍ

3.1. Předpisy a normy

Při zpracování projektu byly respektovány dále uvedené normy a předpisy a související normy a předpisy v nich uvedené.

ČSN IEC 60-1	Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky
ČSN EN 60446 ed. 2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50110-2 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)
ČSN EN 50121-1 ed.2	Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50122-1 ed.2	Všeobecně Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN 50122-2 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
ČSN EN 50123-1 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50123-2 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 2: Vypínače DC
ČSN EN 50123-5 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 5: Svodiče přepětí a

ČSN EN 50123-6 ed.2	omezovače přepětí nízkého napětí pro zvláštní použití v soustavách DC
ČSN EN 50123-7-1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 6: Rozváděče DC
ČSN EN 50123-7-2 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 7-1: Měřicí, řídicí a ochranná zařízení pro zvláštní použití v trakčních soustavách DC – Směrnice pro použití
ČSN EN 50124-1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 7-2: Měřicí, řídicí a ochranná zařízení pro zvláštní použití v trakčních soustavách DC – Oddělovací převodníky proudu a jiná zařízení pro měření proudu
ČSN EN 50124-2	Drážní zařízení – Koordinace izolace, Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50126	Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
ČSN EN 50163 ed.2	Část 2: Přepětí a ochrana
ČSN EN 50522	Drážní zařízení. Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržitelnosti a bezpečnosti (RAMS) - Část 1: Základní požadavky a generický proces
ČSN EN 50328	Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 60073 ed.2	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 60129+A1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektronické výkonové měniče pro napájecí stanice
ČSN EN 60439-1 ed.2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace. Zásady kódování sdělovačů a ovládačů.
ČSN EN 60439-2 ed.2	Odpojovače a uzemňovače na střídavý proud
ČSN EN 60445 ed.4	Rozváděče nn - Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozváděče
ČSN EN 60529	Rozváděče nn - Část 2: Zvláštní požadavky na přípojnicové rozvody
ČSN EN 60664-1 ed.2	Značení svorek elektrických předmětů a vybraných vodičů - Obecná pravidla písmeno-číslíkového systému
ČSN EN 60694	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN EN 60071-1 ed.2	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
ČSN EN 60071-2	Společná ustanovení pro vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení
ČSN EN 60721-3-0	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla
ČSN EN 60721-3-3	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 2: Pravidla pro použití
ČSN EN 60721-3-4	Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti. Úvod
ČSN EN 60742	Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům
ČSN EN 60865-1 ed.2	Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 4: Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům
ČSN EN 60909-0	Oddělovací ochranné a bezpečnostní transformátory. Požadavky
ČSN EN 61000-4-2 ed.2	Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní metody
ČSN EN 61000-4-3 ed.3	Zkratové proudy v trojfázových soustavách – Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61000-4-8	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-2: Zkušební a měřicí technika -Elektrostatický výboj - zkouška odolnosti
ČSN EN 61000-6-4 ed.2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-3: Zkušební a měřicí technika
ČSN EN 61082-1 ed.2	Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole - zkouška odolnosti
ČSN EN 61140 ed.2	- Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-8: Zkušební a měřicí technika
ČSN EN 61346-1	Magnetické pole síťového kmitočtu - Zkouška odolnosti
ČSN EN 61660-1	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-4: Kmenové normy - Emise - Průmyslové prostředí
	Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice – Část 1: Pravidla
	Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
	Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování
	Část 1: Základní pravidla
	Zkratové proudy ve stejnosměrných rozvodech vlastní spotřeby v elektrárnách a rozvodnách – Část 1: Výpočet zkratových proudů

ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 62271-1	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 62271-100 ed.2	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 100. Vypínače střídavého proudu na napětí nad 1000 V
ČSN EN 62271-102	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 102. Odpojovače a uzemňovače střídavého proudu na napětí nad 1000 V
ČSN EN 62271-200 ed.2	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 200. Kovové kryté rozváděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN 33 0120	Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0400	Koordinace izolace v elektrických sítích se jmenovitým napětím nad 1 kV
ČSN EN 60664-1 ed. 2	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
ČSN 33 0165	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.
ČSN 33 0166 ed.2	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN 33 0600	Elektrotechnické předpisy. Klasifikace elektrických a elektronických zařízení z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem a zásady ochrany
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrická zařízení. Část 4 - Bezpečnost. Kapitola 43-Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení.
ČSN IEC 1200-52	Pokyny pro elektrické instalace – Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Výběr soustav a způsoby kladení vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2000-5-537	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje. Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-6	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 6: Revize
ČSN 33 3015	Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.
ČSN 33 3020	Výpočet poměrů při zkratech v trojfázové elektrizační soustavě
ČSN 33 3060	Ochrana elektrických zařízení před přepětím
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace AC nad 1 kV
ČSN 33 3210	Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 33 3220	Elektrotechnické předpisy. Společná ustanovení pro elektrické stanice
ČSN 33 3225	Uzemnění v elektrických stanicích
ČSN 33 3231	Trojfázové rozvodny pro napětí do 52 kV
ČSN 33 3240	Stanoviště transformátorů
ČSN 33 3505 ed.2	Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1530 ed.2	Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vlečků
ČSN 34 3085	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech a zátopách
ČSN 34 5145 ed.2	Elektrotechnické názvosloví. Názvosloví pro elektrická trakční zařízení, vedení nad 1 kV
ČSN ISO 3864	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
TNI 34 3100	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČES 00.02.94	Doporučení Českého elektrotechnického svazu. První pomoc při úrazu elektrickou energií.
SŽDC (ČD) E3	Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
SŽDC (ČD) SR34	Nastavování, provoz a údržba reléových ochranných trakčního napájecího obvodu

SŽDC (ČD) Op 16
SŽDC E 500

Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
Předpis pro stanovení rozsahu údržby elektrických zařízení

Vyhláška ČÚBP 324/1990 o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Vyhláška MD č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah.

Směrnice SŽDC č. 34 Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty.

Technické kvalitativní podmínky (TKP) staveb státních drah.

Navržené řešení silnoproudé technologie nevyžaduje výjimku z platných ČSN

3.2. Použitá označení

Funkční označení prvků a jejich sestav a kabelů vychází z ČSN EN 61346-1, kde je to účelné je zachováno zavedené označení provozovatele.

AEAx rozvodna 110 kV, konvenční provedení
AUE stanoviště transformátorů 110/23 kV
ASEx ovládací skříň pole rozvodny 110 kV – situováno v poli R110 kV u přístrojů
AWEx skříň ochrany pole rozvodny 110 kV – situováno v R110 kV v domku ochrany
TAx přístrojové transformátory proudu
TVx přístrojové transformátory napětí
QM výkonový vypínač
Q odpojovač
QE uzemňovač
FV omezovač přepětí
RU uzlový odporník
HMI human machine interface (rozhraní stroj <-> člověk), ovládací panel
IED intelligent electronic device
ED elektrodyspečink
x = 02..06

R22 rozvodna 22 kV
TM trakční měnič
PLC Programmable Logic Controller

3.3. Použití programovatelných elektronických zařízení

Pokud jsou v řešení technologických zařízení použita programovatelná elektronická zařízení, musí respektovat ustanovení nařízení č. 17/2003 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí, vyhlášky MD č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění, jí odkazovanou ČSN EN 61508 a návazně i ustanovení ČSN EN 61511.

V rámci osazování těchto zařízení je pak nutné ověření funkčnosti a spolehlivosti autorizovanou osobou - obdoba se zabezpečovacími systémy avšak s nižšími nároky.

V technickém řešení jsou zahrnuty a zohledněny minimální požadavky řešení úrovně integrity bezpečnosti (SIL) obvodů s programovatelnými elektronickými zařízeními, tj:

SIL 1 - pro elektrická zařízení objektů železničních stanic a zastávek,

SIL 2 - pro elektrická zařízení trakčních napájecích stanic

SIL 4 - pro programovatelná zařízení zařazená do obvodů vazby napáječů (pokud tato zařízení budou použita - lze a přednostně bude řešeno standardními obvody bez použití programovatelných zařízení).

Pro aplikaci výše uvedeného je dle Správy železniční dopravní cesty, státní organizace Úseku provozuschopnosti dráhy, Odboru automatizace a elektrotechniky podmínkou:

Hodnocení úrovně bezpečnosti SIL (x), v souvislosti s jednotlivými technologickými objekty, musí být v souladu s již aplikovanou úrovní bezpečnosti na Elektrodispečinku Praha. Pro aplikaci je tedy nutné předložit zpracovaný protokol o hodnocení bezpečnosti a podle informací v něm uvedených zajistit aplikaci příslušných bezpečnostních postupů.

3.4. Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty

Problematickou dálkové diagnostiky řeší v plném rozsahu související část dokumentace stavby tj. část D.3.1 Dispečerská řídicí technika. Tedy jedná se zejména o:

- zaústění signálů a povelů ovládání předmětných zařízení do serveru dálkové diagnostiky dle TS 2/2008-ZSE
- zřízení dohledového pracoviště věcně příslušných zařízení pro dílnu silnoproudé údržby s odpovídajícím oprávněním servisního přístupu
- poskytnutí licence pro dálkový dohled stavu věcně příslušných zařízení prostřednictvím klientské WWW aplikace spouštěné z prostředí MS Internet Explorer bez možnosti ovládání pro vrchního mistra případně technologa (předpokládáme přístup z intranetu SŽDC),
- zavedení signálů ASHS (z objektů DAK) a EZS (z prostor rozvodu SP a místností DŘT v technologických objektech) do stávajícího systému dohledu INTEGRA na ED Křenovka včetně vizualizace,
- zřízení vzájemného předávání informací (TS 2/2008-ZSE předpokládá xml výměnný formát dat) mezi servery dálkové diagnostiky a ústředního ovládání řídicího stanoviště elektrodispečera včetně odpovídajících vizualizací.

3.5. Klimatické podmínky a podmínky prostředí

Klimatické podmínky a podmínky prostředí pro prostory s elektrickou instalací nad AC 1 kV je definováno dle ČSN EN 61936-1.

Venkovní prostředí:

- a) Teplota okolního vzduchu nepřekročí +40°C, její průměrná hodnota měřená v průběhu 24 hodin nepřekročí +35°C. Nejmenší teplota okolního vzduchu je -30°C – třída „-30 venkovní“.
- b) Sluneční záření do 1000 W/m² (za jasného slunečního dne).
- c) Nadmořská výška do 1000 m.
- d) Znečištění prostředí nepřekročí třídu znečištění prostředí c – Střední podle IEC/TS 60815-1. Podle ČSN 33 0405 oblast znečištění II – Střední.
- e) Námrazová oblast N1 podle ČSN EN 50423-3, čl. 4.2.3.
- f) Rychlost větru – větrová oblast II podle ČSN EN 1991-1-4:2007.
- g) Viz také ad e). Sníh se uvažuje do výšky 0,2 m nad hlavu základů. Na pochozích krytech kabelového kanálu se neuvažuje (odklízí se ?).
- h) Vibrace způsobené vnějším zařízením nebo kvůli otřesům země jsou zanedbatelné.
- i) Viz ČSN EN 61936-1, Národní příloha NA (informativní). Jiné elmg. účinky se neuvažují.

3.6. Napěťové soustavy

V rozvodně R110kV se budou vyskytovat následující napěťové soustavy:

- a) 3 ~ 50 Hz, 110 kV, TT, soustava s účinně uzemněným uzlem
- b) 3 ~ 50 Hz, 22 kV, IT, soustava s izolovaným uzlem
- c) 3 NPE ~ 50 Hz, 400/230 V, TN-C-S, strana nn
- d) 2-110 V-DC; IT - pro ovládání a signalizaci
- e) 2 – 24 V DC/FELV, DŘT

3.7. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí (přímý dotyk)

- a) Krytem
- b) Přepážkou

- c) Zábranou
- d) izolací

3.8. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí

- a) 3 ~ 50 Hz, 110 kV, TT, ochrana zemněním v síti s účinně uzemněným uzlem
- b) 3 ~ 50 Hz, 22 kV, IT, ochrana zemněním s rychlým vypnutím
- c) 3 NPE ~50 Hz, 400/230 V; TN-S, ochrana automatickým odpojením od zdroje
- d) 1 NPE ~50 Hz, 230 V; TN-S, ochrana automatickým odpojením od zdroje
- e) 2 – 110 V DC/IT, ochrana automatickým odpojením od zdroje
- f) 2 – 24 V DC/FELV - ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí spojením neživých částí obvodu FELV s ochranným vodičem vstupního obvodu dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, čl. 411.7.

4. TECHNICKÝ POPIS

4.1. R110 kV Karlštejn, stávající stav

Rozvodna 110 kV byla uvedena do provozu v roce 1990, je venkovního provedení v zapojení H v zasmyčkováném vedení ČEZ Distribuce V395 a V323. Vypínače a odpojovače v polích jsou s tlakovzdušnými pohony, měniče maloolejové. Na nezastřešených stanovištích transformátorů jsou osazeny dva třífázové olejové transformátory 110/23 kV o výkonu 12,5 MVA s vlastními ovládacími skříněmi. Přívod z R110 kV je proveden lany pomocí dvou podpěrek pro každou fázi na ocelových konstrukcích ve stání transformátorů, vývody 22 kV jsou kabelové, napájené z lanových převěsů.

4.2. Požadavky na výkon transformátorů

Požadavky pro výkonové dimenzování transformátorů 110/23 kV vycházejí z energetických výpočtů pro dimenzování TM Karlštejn kde $N_{\max} = 10,4$ MW. Výkonová řada transformátorů 110/23 kV je 10 MVA – 16 MVA – 25 MVA atd. Z dané řady je pak nutné volit výkon nejbližší vyšší tj. 16 MVA. Volba výkonu transformátoru však musí být znovu ověřena na základě aktualizovaných energetických výpočtů.

4.3. Řešení provozních stavů rekonstrukce R110 kV

Kompletní výluka TM Karlštejn a také rozvodny 110 kV je možná pouze při zprovoznění PTM Beroun a spolupráci s rekonstruovanou TM Chuchle, v opačném případě je rekonstrukce TM Karlštejn možná pouze za použití převozní měnirny min. 5,3 MVA a s omezením dopravy, lépe však s pokrytím plného výkonu TM.

Napájení převozní měnirny je možné buď přímo na úrovni 22 kV a to z kmenové linky 22 kV ČEZ Distribuce a.s. – rozvodna Tetín, která je trasována těsně kolem R110 kV Karlštejn. Tato linka 22 kV však nemá pravděpodobně kapacitu pro plný odběr navrhovaných mobilních měniren a to 10 MW.

Pro rekonstrukci R110 kV to pak znamená, že v případě nutnosti nasazení mobilní měnirny bude třeba napájet tuto měnirnu prostřednictvím provizorního napaječe 110/23 kV (pole vývodu na transformátor včetně stání transformátoru).

Pro návrh silnoproudé technologie TM Karlštejn jsou rozhodující hlediska:

- a) požadovaný instalovaný výkon a dimenzování proudové dráhy,
- b) ekologické, především ochrana povrchových a podzemních vod,
- c) spolehlivost napájení TV,
- d) bezpečnost osob a zařízení,
- e) elektromagnetická kompatibilita drážního zařízení podle ČSN EN 50121.

4.4. Ochrana proti přepětí

Zařízení R110 kV včetně stanovišť transformátorů 110 kV je venkovního provedení, ochrana před přímým úderem blesku je zajištěna jímací soustavou v R110 kV a na stanovištích transformátoru, bude řešena v rámci příslušného SO stavební částí. Ochrana před atmosférickým/spínacím přepětím ze strany linek 110 kV je řešena pomocí omezovačů přepětí instalovaných ve vývodech na transformátory 110/23 kV.

4.5. Související provozní soubory a stavební objekty:

PS 11-22-01 ŽST Karlštejn, místní kabelizace
PS 12-22-01 Karlštejn-Beroun - DOK,TK
PS 11-22-15 TM Karlštejn, sdělovací zařízení
PS 11-22-16 TM Karlštejn, EZS
PS 11-22-24 TM Karlštejn, kamerový systém
PS 11-23-02 TM Karlštejn, DŘT a MŘS
PS 11-23-31 TM Karlštejn, rozvodna 22kV, technologie
PS 11-23-32 TM Karlštejn, trakční transformátory
PS 11-23-33 TM Karlštejn, stejnosměrná část 3kV DC
PS 11-23-34 TM Karlštejn, vlastní spotřeba
PS 11-23-35 TM Karlštejn, vazba napaječů
PS 11-23-36 TM Karlštejn, mobilní měnárna, technologie
PS 11-23-37 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, vlastní spotřeba
PS 11-23-38 TM Karlštejn, filtrační zařízení, technologie
SO 11-34-10 žst. Karlštejn, rozvodna 110/23 kV
SO 11-34-11 žst. Karlštejn, trakční měnárna
SO 11-35-02 TM Karlštejn, připojení napájecího vedení
SO 11-35-03 TM Karlštejn, připojení zpětného vedení
SO 11-35-04 TM Karlštejn, připojení převozní měnárny
SO 11-36-04 TM Karlštejn, rozvod NN a osvětlení areálu
SO 11-36-05 TM Karlštejn, dálkové ovládání odpojovačů a úprava návěsti pro el.provoz
SO 11-36-06 TM Karlštejn, přípojka nn pro vlastní spotřebu
SO 11-36-07 Mobilní měnárna Karlštejn, přípojka VN
SO 11-36-08 Mobilní měnárna Karlštejn, přípojka NN pro vlastní spotřebu
SO 11-36-09 Mobilní měnárna Karlštejn, dálkové ovládání odpojovačů a úprava návěsti pro el.provoz
SO 11-38-02 TM Karlštejn, vnější uzemnění
SO 11-38-03 TM Karlštejn, mobilní měnárna, vnější uzemnění
SO 11-38-04 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, vnější uzemnění

4.6. PS 11-23-21 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, technologie

Součástí tohoto PS je návrh technologie rozvodny 110 kV. Rozvodna 110 kV je navržena ve venkovním provedení v oploceném areálu měnárny Karlštejn. Rozvodna 110 kV je navržena v zapojení H v zasmyčkováném vedení ČEZ Distribuce a.s. V395 Slapy a V323 Beroun. Vedení je ukončeno na vstupním portále příhradové konstrukce. Ve vývodových polích budou osazeny vypínače, kombinované přístrojové transformátory proudu a napětí, vývodový odpojovač se zemními noži a přípojnícový odpojovač. V poli vývodu transformátoru jsou osazeny třípólové vypínače, kombinované přístrojové transformátory proudu a napětí, přípojnícové třípólové odpojovače a svodiče přepětí. Přípojnice jsou podélně děleny dvěma odpojovači. Propojení přístrojů se uvažuje lanové (AlFe) a přípojnice jsou navrženy trubkové (Al 100/10mm). Přístroje budou osazeny na vysokých stoličkách pro ochranu osob před nebezpečným dotykem polohou. Vypínače budou v provedení s vakuovým zhášedlem, s izolací SF6 a elektromotorovým pohonem. Přípojnícové i vývodové odpojovače budou s elektromotorovým pohonem. Přístrojové transformátory napětí a proudu budou maloolejové, neobsahující PCB. Měření odebrané energie bude řešeno na vývodech pro transformátory 110/23 kV kde bude pro tyto účely vyhrazeno samostatné měřicí vinutí přístrojových transformátorů proudu a napětí s tp 0,2s.

Hranice PS začíná (ve směru toku energie) na klesáčkách z ukotvených linek 110 kV na vstupním portálu a končí na přívodních svornících průchodek 110 kV transformátoru. Hranice mezi technologií a SKŘ je na ovládacích svorkovnicích jednotlivých přístrojů vvn.

Rozhodující přístroje a zařízení :

Název	ks/kpl
Vypínač 110 kV s izolací plynem SF6, motorický pohon	4
Odpojovač 110 kV, motorický pohon	4
Odpojovač s uzemňovačem 110 kV, motorický pohon	4
Omezovače přepětí	6
Kombinovaný přístrojový transformátor proudu a napětí	12

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla, zbytky nátěrových hmot a demontovaná stávající technologie. Odpady budou zlikvidované v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a taktéž zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.7. PS 11-23-22 TM Karlštejn, stanoviště transformátorů 110/23 kV, technologie

Pro napájení TM Karlštejn budou na stanovištích transformátorů osazeny dva nové třífázové regulační trakční transformátory 110/23 kV o výkonu 16 MVA, z toho jeden jako 100% rezerva tak, aby každý pokryl potřebu TM Karlštejn. Transformátory budou umístěny na zastřešených stanovištích. Stanoviště jsou navržena zastřešená, železobetonové konstrukce s protipožárními stěnami. Stanoviště jsou situována v polích rozvodny 110 kV. Stanoviště jsou opatřena záchytnou a havarijní jímkou na 100% objemu oleje transformátoru a objemu největších měsíčních srážek v oblasti instalace. Řídící a svorkovnicové skříně transformátoru pro připojení ovládacích a signálních obvodů a pro ovládání regulace napětí pod zatížením, které jsou součástí dodávky transformátoru, jsou upevněny na nádobě transformátoru. Ze sekundární strany bude výkon vyveden dvěma paralelními kabely 22 kV, které budou ukončeny v přírodních polích nové skříňové rozvodny (v zapouzďřeném provedení s izolací plynem SF6. Uzel vinutí 22 kV transformátoru nebude vyveden. Před přechodem do kabelových vedení 22 kV budou osazeny omezovače přepětí 22 kV.

Hranice PS začíná (ve směru toku energie) na průchodkách 110 kV a končí na konektorech připojení do rozvaděče 22 kV.

Rozhodující přístroje a zařízení:

Název	ks/kpl
Trojfázový olejový regulační transformátor 110/23 kV, 16 MVA	2

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla, zbytky nátěrových hmot a demontovaná stávající technologie. Odpady budou zlikvidované v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a taktéž zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.8. PS 11-23-23 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, systém kontroly a řízení

Kontrola a řízení rozvodny R110 kV je řešena pomocí řídicích terminálů a ochrany s integrovanými ovládacími, signalizačními a komunikačními funkcemi. Řídící terminály a ochrany jsou realizovány pomocí IED zařízení a pomocných přístrojů (odpínače, jističe, relé.....). Tato zařízení jsou osazena do jednotlivých skříní řízení ASEX a skříní chránění AWEX v R110 kV TM Karlštejn. Skříně řízení a chránění budou situovány v domku ochrany v rozvodně 110 kV.

Jednotlivé řídicí skříně zajišťují zejména:

- Ovládání prvků jednotlivých polí R110 kV
- Ovládání regulace napětí transformátoru
- Zpracování analogových signálů U, I, t pro měřicí funkce
- Zpracování stavových signálů silových prvků, hlášek a alarmů
- Realizaci blokovacích podmínek v poli vvn
- Přenos stavů prvků a signálů/alarmů pro realizaci blokovacích podmínek v ostatních polích vvn (GOOSE)

- Realizaci rozhraní IED<->obsluha (mimic schema, povelová tlačítka, signálky, měřené veličiny, stavy, alarmy, volba ovládání....)
- Napojení na nadřazený systém DŘT
- Generování měřených veličin P, Q, U, I, cosφ, , stavů a hlášek pro potřeby ED SŽDC s.o a ČEZ distribuce a.s.

Navržená IED zařízení budou zapojena do optických smyček. Komunikačním protokolem bude standard IEC 61850, v horizontální rovině (přímo mezi zařízeními IED) bude použit GOOSE messaging. Ovládání rozvodny R110 kV je v úrovních MÍSTNĚ/DÁLKOVĚ/ÚSTŘEDNĚ.

Napájení skříní ovládání a chránění bude provedeno z rozvaděče vlastní spotřeby vývody 110 V DC (ATJ) a 230 V AC (ANG) pro pohony, ovládání, ochrany, temperaci, vždy dvojice vývodů pro každou ovládací skříň. Podružné ovládací skříně vlastní spotřeby pro R110 kV budou situovány také v domku ochran. Propojení mezi provozní budovou a domkem ochran bude řešeno v rámci rozvodů nn v areálu, včetně místní kabelizace optických spojů.

Pohony vypínačů budou motorové střadačové, pohony odpojovačů a zemních nožů jsou motorové. Pohon uzemňovače podélného dělení bude motorový, ovládaný přes systémové blokady z místa. Pro kabelové vývody bude použit vypínač třípólový s jedním elektromotorickým střadačovým pohonem pro trojpólové vypínání.

Systém chránění bude zahrnovat:

Rozdílová ochrana přípojníc

Bude použita centralizovaná rozdílová ochrana přípojníc s integrovanou automatikou selhání vypínače.

Chránění vývodu transformátoru 110/23 kV

- Rozdílová ochrana stroje
- Nadproudová ochrana 110 kV
- Kostrová ochrana
- Plynové (Buchholzovo) relé nádoby 1. a 2. stupeň (1. st. – signalizace, 2. st. – vypnutí stroje).
- Plynové (Buchholzovo) relé regulace transformátoru 2. stupeň. (1. st. – signalizace, 2. st. – vypnutí stroje).

Pro regulaci odboček transformátoru 110/23 kV bude v ovládací skříní osazen IED s integrovaným regulátorem odboček napětí na straně 110 kV, který vyhodnocuje napětí na sekundární straně 22 kV a je blokován při nadproudech na straně 22 kV.

Chránění vývodů/přívodních linek

Budou nasazeny dva typy ochrany – distanční a rozdílová. Každá z ochrany bude připojena na jiné měřicí jádro PTP. Rozdílová ochrana má své vlastní optické spojení s rozdílovou ochranou protější rozvodny. Pokud není k dispozici optické propojení, budou osazeny 2 distanční ochrany na vývod.

Vyjmenované ochranné funkce slouží jako základní s přímým působením na vypínač včetně působení signálu IRF/LIVE kontakt IED. Signály působení těchto ochranných funkcí jsou k dispozici přes DŘT.

Rozhodující přístroje a zařízení:

Název	ks/kpl
Rozvaděče ochrany a řízení	5

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla, zbytky nátěrových hmot a demontovaná stávající technologie. Odpady budou zlikvidovány v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a taktéž zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.9. PS 11-23-24 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, technologie

Součástí tohoto PS je návrh technologie rozvodny provizorního napaječe 110/23 kV pro potřeby provizorního napájení mobilní měnirny po dobu rekonstrukce R110 kV a TM Karlštejn. Provizorní pole rozvodny 110 kV tvoří trojpólový vývodový odpojovač s uzemňovačem, kombinovaný přístrojový transformátor proudu a napětí, omezovače přepětí, výkonový vypínač s jedním pohonem na všechny fáze. Odpojovač je umístěn přímo pod portálem přívodní linky 110 kV. Stanoviště transformátoru bude prefabrikované bez zastřešení (využití některých komponent se nabízí po ukončení rekonstrukce TM Pečky). Propojení přístrojů se uvažuje lanové (AlFe), přípojnice jsou navrženy trubkové (Al 100/10mm). Přístroje budou osazeny na vysokých stoličkách pro ochranu osob před nebezpečným dotykem polohou. Vypínače budou v provedení s vakuovým zhašedlem, s izolací SF6 a elektromotorovým pohonem. Přípojnicové i vývodové odpojovače budou s elektromotorovým pohonem. Přístrojové transformátory napětí a proudu budou maloolejové. Měření odebrané energie bude řešeno na samostatném měřicí vinutí kombinovaných přístrojových transformátorů proudu a napětí.

Hranice PS začíná (ve směru toku energie) na klesáčkách z linky 110 kV na vstupním portálu a končí na vývodních praporecích 22 kV na stanovišti transformátoru 110/23 kV. Hranice mezi technologií a SKŘ je na ovládacích svorkovnicích jednotlivých přístrojů vvn.

Rozhodující přístroje a zařízení :

Název	ks/kpl
Vypínač 110 kV s izolací plynem SF6, motorický pohon	1
Odpojovač s uzemňovačem 110 kV, motorický pohon	1
Omezovače přepětí	3
Kombinovaný přístrojový transformátor proudu a napětí	3

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla, zbytky nátěrových hmot. Odpady budou zlikvidovány v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a taktéž zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.10. PS 11-23-25 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, systém kontroly a řízení

Kontrola a řízení provizorního napaječe je řešena pomocí řídicích terminálů a ochran s integrovanými ovládacími, signalizačními a komunikačními funkcemi. Řídicí terminály a ochrany jsou realizovány pomocí IED zařízení a pomocných přístrojů (odpínače, jističe, relé.....). Tato zařízení jsou osazena do jednotlivých skříní řízení ASeX a skříní chránění AWEx provizorního napaječe. Skříně řízení a chránění budou situovány v domku ochran provizorního napaječe (použití některých komponent se nabízí po ukončení rekonstrukce TM Pečky).

Navržená IED zařízení budou zapojena do optických smyček. Komunikačním protokolem bude standard IEC 61850, v horizontální rovině (přímo mezi zařízeními IED) bude použit GOOSE messaging. Ovládání rozvodny R110 kV je v úrovních MÍSTNĚ/DÁLKOVĚ/ÚSTŘEDNĚ.

Napájení skříní ovládání a chránění bude provedeno z rozvaděče vlastní spotřeby vývody 110 V DC (ATJ) a 230 V AC (ANG) pro pohony, ovládání, ochrany, temperaci, vždy dvojice vývodů pro každou ovládací skříň. Podružné ovládací skříně vlastní spotřeby pro R110 kV budou situovány také v domku ochran. Propojení mezi mobilní měnirnou a domkem ochran bude řešeno v rámci rozvodů nn v areálu, včetně místní kabelizace optických spojů.

Systém chránění bude zahrnovat:

Chránění vývodu transformátoru 110/23 kV

- Rozdílová ochrana stroje
- Nadproudová ochrana 110 kV
- Kostrová ochrana
- Plynové (Buchholzovo) relé nádoby 1. a 2. stupeň (1. st. – signalizace, 2. st. – vypnutí stroje).
- Plynové (Buchholzovo) relé regulace transformátoru 2. stupeň. (1. st. – signalizace, 2. st. – vypnutí stroje).

Pro regulaci odboček transformátoru 110/23 kV bude v ovládací skříni osazen IED s integrovaným regulátorem odboček napětí na straně 110 kV, který vyhodnocuje napětí na sekundární straně 22 kV a je blokován při nadproudech na straně 22 kV.

Vyjmenované ochranné funkce slouží jako základní s přímým působením na vypínač včetně působení signálu IRF/LIVE kontakt IED. Signály působení těchto ochranných funkcí jsou k dispozici přes DŘT.

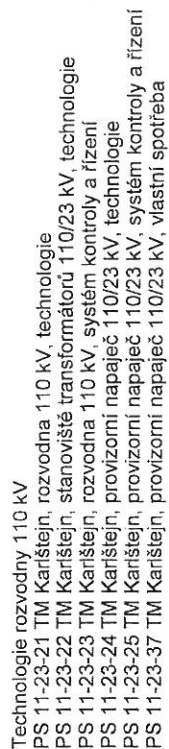
Rozhodující přístroje a zařízení:

Název	ks/kpl
Rozvaděče ochrany a řízení	1

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla, zbytky nátěrových hmot a demontovaná stávající technologie. Odpady budou zlikvidovány v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a taktéž zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

Veškerá práva tohoto dokumentu a informace v něm obsažené jsou vyhrazena.
Kopírování, užívání nebo prozrazení bez vědomí autora je trestné.
© SUDOP PRAHA a.s.



Technologie rozvodny 110 kV
 PS 11-23-21 TM Karštejn, rozvodna 110 kV, technologie
 PS 11-23-22 TM Karštejn, stanoviště transformátorů 110/23 kV, technologie
 PS 11-23-23 TM Karštejn, rozvodna 110 kV, systém kontroly a řízení
 PS 11-23-24 TM Karštejn, provizorní napáječ 110/23 kV, technologie
 PS 11-23-25 TM Karštejn, provizorní napáječ 110/23 kV, systém kontroly a řízení
 PS 11-23-37 TM Karštejn, provizorní napáječ 110/23 kV, vlastní spotřeba

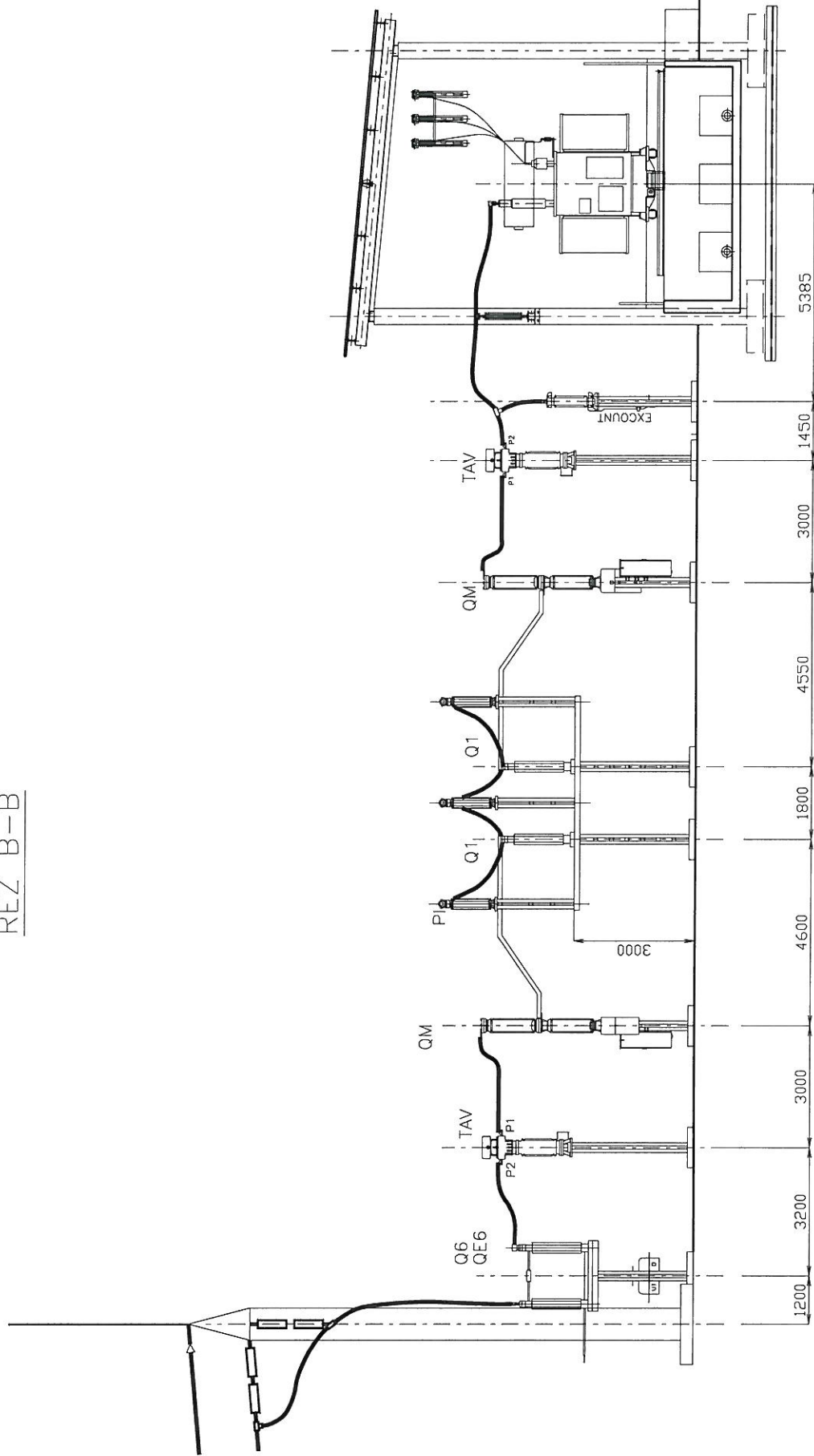
Technologie převozné měniny
PS 02-23-91 Trakční měnina Chuchle, převozná měnina, technologie
SO 02-68-91 Trakční měnina Chuchle, uzemnění převozné měniny

[illegible]

Veškerá práva tohoto dokumentu a informace v něm obsažených jsou vyhrazena.
Kopírování, užívání nebo prozrazení bez vědomí autora je trestné.
© SUDOP PRAHA a.s.

We reserve all rights in this document and in the information contained there in.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© SUDOP PRAHA a.s.

Index	Změna	Datum	Kontroloval	Ing. Jiří Velebil	PS,SO:	AKCE:	Název:										PS,SO:	Část:	Pril.:																				
							Dispozice R110 kV																																
					R110 kV Karlostejn																																		
					10/2014																																		
					Ing. Miroslav Nežkusil																																		
					Kreslil																																		
					Ing. Miroslav Nežkusil																																		
					Navrhl																																		
					Ing. Miroslav Nežkusil																																		
					Kontroloval																																		
					Ing. Jiří Velebil																																		
					2					3					4					-5					6					7					8				



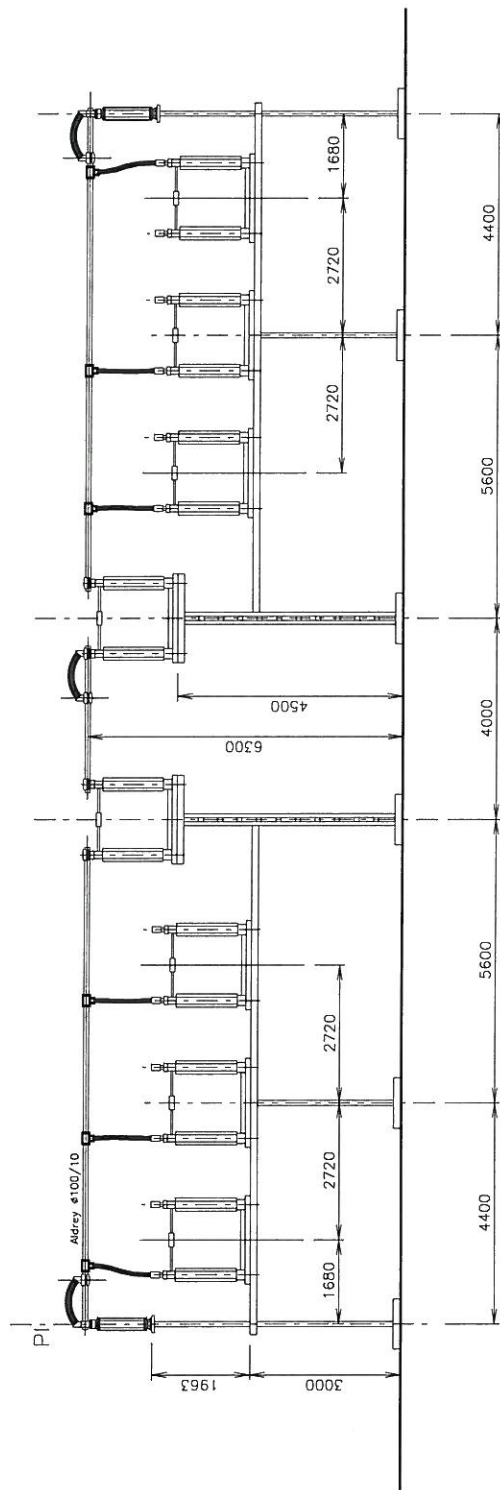
© SUDOP PRAHA a.s.
Kopírování, užívání nebo prozrazení bez vědomí autora je trestné.
Všechna práva tohoto dokumentu a informace v něm obsažených jsou vyhrazena.

[illegible]

We reserve all rights in this document and in the information contained there in.
Reproduction, use and disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© SUDOP PRAHA a.s.

Kopírování, užívání nebo prozrazení informací v něm obsažených jsou vyhrazena.
© SUDOP PRAHA a.s.
Kopírování, užívání nebo prozrazení informací v něm obsažených jsou vyhrazena.

ŘEZ A-A



Index	Změna	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</
-------	-------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Veškerá práva tohoto dokumentu a informace v něm obsažené jsou vyhrazena.
Kopírování, užívání nebo prozrazení bez vědomí autora je trestné.
© SUDOP PRAHA a.s.
We reserve all rights in this document and in the information contained there in.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© SUDOP PRAHA a.s.

Index	7.máje	Datum	10/2014	AKCE:	Optimalizace trati Černosice (včetně) - Beroun (mimo)	Název:	Přehledové schéma provizorního napáječe 110/23 kV	Vedoucí střed:	Ing. Martin Raibr	PS SO:	Část:	Pril.:
D 3 2 04	prehledove schema provizorni napajec 110kV TM Cernosice Beroun.dgn	14.3.2013 17:15:05	6	7	8	5	4	3	2	1	8	5
R110 kV AEB ROZVODNA 110 kV												
AUEB												
R22kV MOBILNÍ MĚNÍRNA												
SUDOP PRAHA												
R110 kV Karloštein												
PS SO: Ing. Miroslav Nežkusil												
AKCE: Ing. Miroslav Nežkusil												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												
Kreslí: Ing. Miroslav Nežkusil												
Navrhl: Ing. Miroslav Nežkusil												
Kontroloval: Ing. Jiří Valašský												
Datum: 10/2014												