

Studie proveditelnosti pro akci modernizace prvků výkonového jištění v hlavní rozvodně objektu ČNB, Hořická 1652, Hradec Králové

1. Úvod

Předmětem studie je posouzení stávajícího stavu výkonového jištění v hlavních rozváděcích objektu z hlediska jejich provozní spolehlivosti a životnosti a případný návrh jejich modernizace.

2. Studie

2.1. Studium stávající dokumentace současného stavu

2.1.1. Podklady

K dispozici byly následující podklady:

A) Projekt elektroinstalace objektu České národní banky – pobočka Hradec Králové zpracovaný firmou Vítek Hořice pod zakázkovým číslem 9305/040 v roce 1994.

B) Projekt „Výměna osvětlení parkingu a dotací v ČNB Hradec Králové“ zpracovaný firmou Pavel Prášil pod zakázkovým číslem 1697/040 v červenci 2016.

C) Zpráva o revizi elektrického zařízení ev. ozn. R4720 objektu České národní banky, pobočka Hradec Králové, ul. Hořická 1652, zpracovaná 28.2.2020 revizním technikem Milanem Tluchořem.

2.1.2. Popis stávajícího stavu

Objekt ČNB v Hradci Králové v Hořické ulici je z distribuční sítě napájen prostřednictvím transformační stanice (dále jen TS) umístěné v suterénu v dilatační části 3 v místnosti 032-Trafostanice. Z TS je výkon vyveden třemi paralelními kabely CYKY 3x240+120, které jsou přivedeny do hlavního rozváděče objektu **R05-SÍŤ**, který je osazen v hlavní rozvodně objektu 030–Rozvodna EL.

V hlavní rozvodně objektu jsou instalovány tyto rozváděče:

A) Rozváděč **R05-SÍŤ**. Tímto rozváděčem prochází v normálním provozním stavu veškerá elektrická energie dodávaná ze sítě (TS) do objektu.

B) Rozváděč **R05-DIESEL**. Rozváděč R05-DIESEL je v normálním provozním stavu napájen přes rozváděč **RD** z rozváděče **R05-SÍŤ**. Při výpadku sítě a po rozběhu náhradního zdroje přepíná automatika v **RD** napájení **R05-DIESEL** na náhradní zdroj. V tomto stavu **R05-DIESEL** napájí všechny obvody důležité pro provoz objektu i při výpadku napájení ze sítě (TS).

C) Kompenzační rozváděč. Rozváděč slouží ke kompenzaci účinníku objektu na požadovanou hodnotu.

Velmi důležitá bezpečnostní poznámka: Většina rozváděčů v objektu je dělená na nezálohovanou část (označena **SÍŤ**), která je po výpadku napájení sítě bez napětí, a část zálohovanou (označena **DIESEL**), která je po výpadku sítě a přepnutí automatiky v rozváděči **RD** napájena z náhradního zdroje objektu. Části **SÍŤ** a **DIESEL** jsou v těchto rozváděčích odděleny přepážkou a mají samostatné přívody. To znamená, že každý takový rozváděč má přívody dva na rozdíl od běžných rozváděčů s jedním přívodem. S touto skutečností musí být pracovníci provádějící případnou výměnu jističích prvků důkladně a prokazatelně seznámeni, aby zbytečně nedošlo k úrazu elektrickým proudem.

Ad A)

Rozváděč **R05-SÍŤ** je tvořen celkem třemi poli, jedním přívodním a dvěma vývodními.

V rozváděči **R05-SÍŤ** je jištění přívodů pro následující rozváděče:

A.1) rozváděč **RD** umístěný v místnosti 029-Náhradní zdroj EL, ze kterého je napájen

rozváděč **R05-DIESEL** v místnosti 030.

- A.2) rozváděč **R01 – SÍŤ** (místnost 020 – Rozvodna EL)
- A.3) rozváděč **R17 – SÍŤ** (místnost 122 – Chodba)
- A.4) rozváděč **R14 – SÍŤ** (místnost 195 – Vstupní hala byty)
- A.5) rozváděč **R42 – SÍŤ** (místnost 433 – Předsín)
- A.6) rozváděč **R18 – SÍŤ** (místnost 129 – Velín ostrahy)
- A.7) rozváděč **R19 – SÍŤ** (místnost 105 – Strojovna potrubní pošty)
- A.8) rozváděč **R13 – SÍŤ** (místnost 184 – Chodba)
- A.9) rozváděč **R02 – SÍŤ** (místnost 003 – Předtrezoří)
- A.10) rozváděč **R32** (místnost 335 – Předsín)
- A.11) rozváděč **R23** (místnost 244 – Předsín)
- A.12) rozváděč **R03** (místnost 034 – Výměník tepla)
- A.13) rozváděč **R04** (místnost 033 – Strojovna vzduchotechniky)

Ad B)

Rozváděč **R05-DIESEL** je tvořen celkem dvěma poli.

V rozváděči **R05-DIESEL** je jištění přívodů pro následující rozváděče a zařízení:

- B.1) rozváděč **R17 – DIESEL** (místnost 122 – Chodba)
- B.2) rozváděč **R18 – DIESEL** (místnost 129 – Velín ostrahy)
- B.3) rozváděč **R24 – DIESEL** (místnost 245 – Telefonní ústředna)
- B.4) rozváděč **R01 – DIESEL** (místnost 020 – Rozvodna EL)
- B.5) výtahy **V7 a V8**
- B.6) rozváděč **R33 – DIESEL** (místnost 336 – Výpočetní technika)
- B.7) rozváděč **R13 – DIESEL** (místnost 184 – Chodba)
- B.8) rozváděč **R14 – DIESEL** (místnost 195 – Vstupní hala byty)
- B.9) rozváděč **R02 – DIESEL** (místnost 003 – Předtrezoří)
- B.10) rozváděč **R19 – DIESEL** (místnost 105 – Strojovna potrubní pošty)
- B.11) rozváděč **R43 – DIESEL** (místnost 434 – Přenos dat)

Kromě hlavní rozvodny v místnosti 030 je v objektu zřízena ještě další rozvodna v místnosti 020-Rozvodna EL, kde je instalován rozváděč **R01**, který napájí srovnatelně velké množství podružných rozváděčů a výtahů jako rozváděče výše uvedené. Z tohoto důvodu byl i tento rozváděč zahrnut do zpracovávané studie proveditelnosti.

Rozváděč **R01** je rozdělený na část **SÍŤ** a část **DIESEL** a je tvořen celkem 4-mi poli.

V rozváděči **R01** (pořadové označení rozváděče ve studii je D) je v části **SÍŤ** jištění přívodů pro následující rozváděče a zařízení:

- D.1) rozváděč **R51 – SÍŤ** (místnost 501 – Archiv, spisovna)
- D.2) rozváděč **R21** (místnost 212 – Chodba)
- D.3) rozváděč **R22 – SÍŤ** (místnost 217 – Chodba)
- D.4) výtah **V3 – PERSONAL**
- D.5) výtah **V4 – ATRIUM 1**
- D.6) výtah **V5 – ATRIUM 2**
- D.7) výtah **V7 – TREZOR 1**
- D.8) výtah **V8 – TREZOR 2**
- D.9) rozváděč **R52** (místnost 513 – Strojovna vzduchotechniky)
- D.10) rozváděč **R12** (místnost 161 – Chodba)
- D.11) rozváděč **R41 - SÍŤ** (místnost 409 – Chodba)
- D.12) rozváděč **R16 – SÍŤ** (místnost 135 – Chodba)
- D.13) rozváděč **R31 – SÍŤ** (místnost 306 – Chodba)
- D.14) rozváděč **R09** (místnost 018 – Parking zaměstnanců)
- D.15) výtah **V1**

D.16) rozváděč **R11** (místnost 153 – Manipulační chodba)

V rozváděči **R01** je v části **DIESEL** jištění přívodů pro následující rozváděče:

D.17) průběžně připojené rozváděče **R22, R31, R41, R51 – DIESEL** (místnosti shodné s místnostmi pro část SÍŤ)

D.18) rozváděč **R12 – DIESEL** (místnost 161 – Chodba)

D.19) rozváděč **R16 – DIESEL** (místnost 135 – Chodba)

Rozváděče R05-SÍŤ, R05-DIESEL a R01-SÍŤ jsou provozovány v soustavě 3NPE 400V AC 50Hz TN-C-S, rozváděč R01-DIESEL v soustavě 3NPE 400V AC 50Hz TN-S. Všechny jistící prvky v těchto rozváděčích odpojují fázové vodiče.

Každý výše uvedený rozváděč (hlavní nebo podružný) napájí v objektu určitou oblast místností. Pro každý rozváděč v objektu (s výjimkou elektroměrového rozváděče pro byty, rozváděčů bytových a rozváděčů v inspekčních pokojích) byly formou tabulky zpracovány základní údaje (umístění, napájení a jištění, odkaz na výkresovou dokumentaci rozváděče i části objektu, které rozváděč napájí a uvedení všech místností, které jsou z daného rozváděče napájeny). Údaje k jednotlivým rozváděčům obsahuje **příloha č. 1**.

2.2. Fyzická prohlídka rozváděčů NN

Dne 8. září 2020 byla v objektu ČNB v Hradci Králové provedena prohlídka rozváděčů R05-SÍŤ, R05-DIESEL a R01 (SÍŤ i DIESEL).

Prohlídkou rozváděčů bylo zjištěno následující:

A) Obě rozvodny jsou místnosti bez denního osvětlení, s konstantní teplotou a bez vlivů agresivních a korozivních látek, které by měly vliv na životnost instalovaných přístrojů.

B) Jistící prvky navržené dle původního projektu nevykazují známky mechanického opotřebení ani poškození.

C) Stáří jistících prvků, které mají na přístupném výrobním štítku uveden rok výroby, bylo zjištěno v rozmezí 26-30 let (rok výroby 1990, 1994), což odpovídá době vzniku projektu a vlastní realizaci stavby. Z provozní praxe jsou známy zcela běžné případy dobrého technického stavu a řádné funkce jistících prvků, které jsou v provozu i více než 50let. Tyto jistící prvky byly řádně navrženy, během svého provozu nebyly soustavně přetěžovány (proudovým zatížením jmenovitým proudem a vyšším a častým vypínáním poruchových stavů) a provozovatel po celou dobu instalace prováděl řádnou údržbu a zajišťoval potřebné pravidelné revize zařízení.

Poznámka: U pojistkových odpínačů, u nichž k vypnutí poruchového stavu dojde uvnitř nožové pojistky, která je po přetavení nahrazena pojistkou novou (= novým jistícím prvkem), lze uvažovat s ještě delší provozní životností.

D) Skladba dodatečně instalovaných nebo vyměňovaných jistících prvků je u modulárních prvků (běžné domovní jističe modulární šíře 17,5mm) značně různorodá. Původní jistící prvky jsou značky OEZ Letohrad, nové jistící prvky jsou kromě značky OEZ i značek General Electric, Schrack, ABL-Sursum, Felten&Guilleaume, Moeller a Eaton. Ačkoliv jsou v současné době modulární přístroje různých značek vzájemně zaměnitelné, nesvědčí dodatečné úpravy rozváděčů o koncepční linii v používané součástkové základně.

E) Při prohlídce rozváděčů R05-SÍŤ, R05-DIESEL a R01 byly zjištěny instalované jistící přístroje se zkratovou odolností 6kA, která je pro zkratové poměry na přípojnicích těchto rozváděčů nedostatečná. Při zkratech v blízkosti rozváděčů, kde zkratový proud není dostatečně omezen impedancí poruchové smyčky, by mohlo dojít ke zničení jistícího prvku a k dalším poškozením v rozváděči vlivem možného zahoření elektrického oblouku a působení značných dynamických sil.

V rámci prohlídky byla provedena fotodokumentace hlavních rozváděčů – viz **příloha č. 2**.

2.3. Kategorizace a sumarizace přístrojů určených k modernizaci

2.3.1. Kategorizace přístrojů

Přístroje určené k modernizaci (výměně) lze rozdělit do tří kategorií:

A) Kategorie A - jističí přístroje, které svými parametry neodpovídají hodnotám možných poruchových proudů v místě instalace jističího prvku. Jejich výměna je nezbytná z důvodu bezpečnosti celého rozváděče. Do této skupiny spadají veškeré jističí prvky v rozváděčích R05-SÍŤ, R05-DIESEL a R01, jejichž zkratová odolnost je nižší než 10kA – viz tabulka č.1:

Tabulka č. 1 – jističí přístroje kategorie A

| Poř. číslo: | Rozváděč | Pole | Přístroj | ks | Poznámka |
|-------------|-------------------|------|----------------------------|----|---|
| 1 | R05-SÍŤ | 3. | jistič GE B25/3 – 6kA | 1 | přívod rozváděče R32 |
| 2 | | | jistič GE B25/3 – 6kA | 1 | přívod rozváděče R23 |
| 3 | | | jistič GE B25/3 – 6kA | 1 | přívod rozváděče R03 |
| 4 | | | jistič GE B25/3 – 6kA | 1 | rezerva – jistič označen č.11 |
| 5 | | | jistič LSN C63/3 – 6kA | 1 | zvlhčovač |
| 6 | R05-DIESEL | 2. | jistič GE B25/3 – 6kA | 1 | přívod rozváděče R19-DIESEL |
| 7 | | | jistič GE B25/3 – 6kA | 1 | přívod rozváděče R43-DIESEL |
| 8 | R01-SÍŤ | 2. | jistič F&G L7-40/3/L – 6kA | 1 | přívod rozváděče R51-SÍŤ |
| 9 | | 3. | jistič F&G L7-25/3/D – 6kA | 1 | přívod rozváděče R09 |
| 10 | R01-DIESEL | 4. | jistič GE B25/3 – 6kA | 1 | přívod rozváděčů R22, R31, R41, R51 - DIESEL |
| 11 | | | jistič GE B25/3 – 6kA | 1 | přívod rozváděče R12-DIESEL |

B) Kategorie B - přístroje, jejichž stáří nevylučuje možnou zvýšenou poruchovost oproti přístrojům novým. Tyto přístroje jsou uvedeny v následující tabulce 2:

Tabulka č. 2 – jističí přístroje kategorie B

| Poř. číslo: | Rozváděč | Pole | Přístroj | ks | Poznámka |
|-------------|-------------------|------|--------------------------|----|---|
| 1 | R05-SÍŤ | 1. | jistič J2Z 75T 1000A | 1 | hlavní jistič celého objektu |
| 2 | | | DEHNventil VGA 280/3 | 1 | první stupeň přepětové ochrany |
| 3 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | jištění přepětové ochrany |
| 4 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod do kompenzačního rozváděče |
| 5 | | 2. | poj. odpínač 3ST4 630A | 1 | přívod rozváděče R01-SÍŤ |
| 6 | | | poj. odpínač 1ST4 250A | 1 | přívod rozváděče RD (R05-DIESEL) |
| 7 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | 3.fázová zásuvka 16A |
| 8 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | 3.fázová zásuvka 32A |
| 9 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R42-SÍŤ |
| 10 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R19-SÍŤ |
| 11 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R14-SÍŤ |
| 12 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R17-SÍŤ |
| 13 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R02-SÍŤ |
| 14 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | rezerva |
| 15 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | rezerva |
| 16 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R18-SÍŤ |
| 17 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R13-SÍŤ |
| 18 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | jištění pole 3 |
| 19 | R05-DIESEL | 1. | jistič BA51-37 50 – 315A | 1 | hlavní jistič rozváděče |
| 20 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R17-DIESEL |
| 21 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R18-DIESEL |
| 22 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R24-DIESEL |
| 23 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | přívod rozváděče R01-DIESEL |
| 24 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | výtahy V7 a V8 |
| 25 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | rezerva |

| | | | | | |
|----|---------|----|-------------------------|---|----------------------------|
| 26 | R01-SÍŤ | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | rezerva |
| 27 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | jištění pole 2 |
| 28 | | 1. | jistič J2UX 630A | 1 | hlavní jistič rozváděče |
| 29 | | 2. | jistič BA51G33-50 – 63A | 1 | výtah V3 – PERSONAL |
| 30 | | | jistič BA51G33-50 – 63A | 1 | výtah V4 – ATRIUM 1 |
| 31 | | | jistič BA51G33-50 – 63A | 1 | výtah V5 – ATRIUM 2 |
| 32 | | | jistič BA51G33-50 – 63A | 1 | výtah V7 – TREZOR 1 |
| 33 | | | jistič BA51G33-50 – 63A | 1 | výtah V8 – TREZOR 2 |
| 34 | | | poj. odpínač LTL00 160A | 1 | jištění pole 3 |

C) Kategorie C - jistící přístroje vývodů pro podružné rozváděče, jejichž stáří nelze jednoznačně stanovit a které mohou být vyměněny během vypínacích výluk v rozváděcích. Tyto přístroje určené k modernizaci jsou uvedeny v následující tabulce č. 3:

Tabulka č. 3 – jistící přístroje kategorie C

| Poř. číslo: | Rozváděč | Pole | Přístroj | ks | Poznámka |
|-------------|-------------------|------|-----------------------------|----|------------------------------------|
| 1 | R05-SÍŤ | 3. | jistič LSF 32U/3 - 10kA | 1 | přívod rozváděče R04 |
| 2 | R05-DIESEL | 2. | jistič ABL-S B32/3 – 10kA | 1 | přívod rozváděče R33-DIESEL |
| 3 | | | jistič LSF L20/3 – 10kA | 1 | přívod rozváděče R13-DIESEL |
| 4 | | | jistič LSF L16/3 – 10kA | 1 | přívod rozváděče R14-DIESEL |
| 5 | | | jistič LSF L20/3 – 10kA | 1 | přívod rozváděče R02-DIESEL |
| 6 | | | jistič LSN C25/3 – 10kA | 1 | přívod rozváděče R04 |
| 7 | R01-SÍŤ | 3. | jistič F&G L7-32/3/B – 10kA | 1 | přívod rozváděče R51-SÍŤ |
| 8 | | | jistič F&G L7-25/3/B – 10kA | 1 | přívod rozváděče R12-SÍŤ |
| 9 | | | jistič F&G L7-32/3/B – 10kA | 1 | přívod rozváděče R41-SÍŤ |
| 10 | | | jistič F&G L7-25/3/B – 10kA | 1 | přívod rozváděče R16-SÍŤ |
| 11 | | | jistič F&G L7-32/3/B – 10kA | 1 | přívod rozváděče R31-SÍŤ |
| 12 | | | jistič F&G L7-16/3/D – 10kA | 1 | výtah V1 |
| 13 | | | jistič LSF L20A/3 – 10kA | 1 | přívod rozváděče R11 |
| 14 | R01-DIESEL | 4. | jistič LSF L16A/3 – 10kA | 1 | přívod rozváděče R16-DIESEL |

2.3.2. Sumarizace přístrojů

Přístroje určené k modernizaci (výměně) pro jednotlivé kategorie jsou sumarizovány v následujících tabulkách č. 4, 5 a 6:

Tabulka č. 4 – sumarizace přístrojů kategorie A

| Poř. číslo: | Přístroj | ks |
|-------------|----------------------------|----|
| 1 | jistič GE B25/3 – 6kA | 8 |
| 2 | jistič F&G L7-25/3/D – 6kA | 1 |
| 3 | jistič F&G L7-40/3/L – 6kA | 1 |
| 4 | jistič LSN C63/3 – 6kA | 1 |
| | Celkem (ks): | 11 |

Tabulka č. 5 – sumarizace přístrojů kategorie B

| Poř. číslo: | Přístroj | ks |
|-------------|--------------------------|----|
| 1 | jistič J2Z 75T 1000A | 1 |
| 2 | jistič J2UX 630A | 1 |
| 3 | jistič BA51-37 50 – 315A | 1 |
| 4 | jistič BA51G33-50 – 63A | 5 |
| 5 | poj. odpínač 3ST4 630A | 1 |
| 6 | poj. odpínač 1ST4 250A | 1 |
| 7 | poj. odpínač LTL00 160A | 23 |
| 8 | DEHNventil VGA 280/3 | 1 |
| | Celkem (ks): | 34 |

Tabulka č. 6 – sumarizace přístrojů kategorie C

| Poř. číslo: | Přístroj | ks |
|-------------|-----------------------------|----|
| 1 | jistič LSF L16/3 – 10kA | 2 |
| 2 | jistič LSF L20/3 – 10kA | 3 |
| 3 | jistič LSN C25/3 – 10kA | 1 |
| 4 | jistič LSF 32U/3 - 10kA | 1 |
| 5 | jistič F&G L7-16/3/D – 10kA | 1 |
| 6 | jistič F&G L7-25/3/B – 10kA | 2 |
| 7 | jistič F&G L7-32/3/B – 10kA | 3 |
| 8 | jistič ABL-S B32/3 – 10kA | 1 |
| | Celkem (ks): | 14 |

2.4. Posouzení proveditelnosti navrženého řešení

Výměna všech jisticích prvků kategorie A, B i C bude prováděna bez napětí, tj. při odpojení příslušném rozváděči nebo jeho části!

Všechny jisticí a ochranné přístroje uvedené v části 2.3. jsou nahraditelné novými přístroji.

U modulárních jisticích přístrojů (přístroje kategorie A a C) dochází při náhradě k osazení nových přístrojů rozměrově shodných s přístroji původními a není zpravidla potřebné provádět úpravu otvorů v plechových zákrytech (tzv. krycích maskách).

U jisticích přístrojů kategorie B mohou být vnější rozměry původních přístrojů odlišné od přístrojů nových a ani způsob připevnění k nosnému rámu nemusí být shodný. Tuto skutečnost výrobci velkých výkonových jisticích prvků zohledňují a společně s novými jisticími prvky vyrábějí i montážní sady, pomocí kterých lze nahradit stávající dosluhující jisticí prvek novým moderním bez nutnosti úpravy montážního a připojovacího místa. Pro tento způsob náhrady se zavedl v tuzemsku termín retrofit. Je samozřejmé, že provádění retrofitů není přenositelné na různé výrobce. Každý výrobce provádí retrofity pouze na své dříve vyrobené výrobky.

S ohledem na skutečnost, že většina výkonových jisticích prvků v rozváděčích byla vyrobena firmou OEZ Letohrad, bylo osloveno středisko retrofitů tohoto výrobce. Na základě obecně předaných podkladů s uvedením typu a počtu jednotlivých jisticích prvků zpracovalo toto středisko návrh náhrady stávajícího zařízení zařízením novým včetně vyčíslení materiálových nákladů a orientační doby výměny jednotlivých jisticích prvků. Údaje z těchto výstupů byly zpracovány do časové a ekonomické rozvahy studie.

Provádění tzv. retrofitů by měla provádět firma, která je na takovou činnost výrobcem jisticích prvků proškolená, má kladné reference a potřebný počet odborně zdatných pracovníků. Montážní firma by měla být před vlastním zahájením prací seznámena s dokumentací modernizovaných rozváděčů, schématem hlavních rozvodů objektu a skutečnostmi danými specifickým účelem objektu. Před vlastním objednáním retrofitových jisticích prvků je nutno odkrýt plechové zákryty dotčených rozváděčů a s výrobcem provést detailní rozbor výměny a stanovit kritická místa.

V rámci výběru dodavatelské firmy doporučujeme s ohledem na zvláštní charakter objektu jako jeden z nutných požadavků doložení trestní bezúhonnost zúčastněných osob.

Při montážních činnostech doporučujeme rovněž přítomnost pracovníka objektu s místní znalostí technických zařízení objektu.

V rámci výměny jednotlivých jisticích prvků musí být přítomen též revizní technik, který ihned po montáži prohlídkou a měřením ověří způsobilost nových jisticích prvků k bezpečnému provozu.

2.4.1. Kategorie A

2.4.1.1. Rozváděč R05-SÍŤ

Nahrazované jističe (5 ks) jsou ve 3. poli, které lze odpojit (uvést do beznapěťového stavu) od ostatních polí 1 a 2 pojistkovým odpínačem ve 2. poli.

Vypnutím 3. pole budou bez napětí síťové části rozváděčů R32, R23, R03, R04 a všechny další vývody v daném poli.

2.4.1.2. Rozváděč R05-DIESEL

Nahrazované jističe (2 ks) jsou ve 2. poli, které lze odpojit od pole 1 pojistkovým odpínačem v tomto poli.

Vypnutím 2. pole budou bez napětí dieselové části rozváděčů R33, R13, R14, R02, R04, R19, R43 a všechny další vývody v daném poli.

2.4.1.3. Rozváděč R01-SÍŤ

První nahrazovaný jistič je ve 2. poli.

Při výměně je nutno vypnout celou síťovou část R01. Protože jsou z této části napájeny i výtahy, doporučujeme provést výměnu mimo provozní dobu objektu.

Druhý nahrazovaný jistič je ve 3. poli, které lze odpojit od zbylé části rozváděče pojistkovým odpínačem v poli 2.

Vypnutím 3. pole budou bez napětí síťové části rozváděčů R52, R12, R41, R16, R31, R09, R11, výtah V1 a všechny další vývody v daném poli.

2.4.1.2. Rozváděč R01-DIESEL

Nahrazované jističe (2 ks) jsou ve 4. poli.

Při výměně je nutno vypnout celou část R01-DIESEL. Vypnutím části R01-DIESEL budou bez napětí dieselové části rozváděčů R22, R31, R41, R51, R16, R12 a všechny další vývody v dané části rozváděče.

2.4.2. Kategorie B

2.4.2.1. Rozváděč R05-SÍŤ

Náhrada jisticích prvků v 1. a 2. poli bude představovat nejnáročnější část celé modernizace. Propojenost obou polí vyžaduje, aby v těchto polích došlo k výměně jisticích prvků současně. Před zahájením prací na těchto polích je nutno prověřit funkčnost náhradního zdroje, připravit dostatečné množství paliva a dalších provozních kapalin a preventivně zajistit po dobu prací na R05-SÍŤ přítomnost odborného servisu soustrojí pro případ nečekaných komplikací. Přítomnost odborného servisu může být sloučena s periodickou kontrolou soustrojí.

V okamžiku odpojení přívodu rozváděče R05-SÍŤ od TS budou všechny síťové rozváděče v objektu bez napětí a objekt bude zásobován elektřinou pouze z náhradního zdroje prostřednictvím rozváděče R05-DIESEL, ze kterého jsou napájeny všechny dieselové části rozváděčů v objektu. Z tohoto důvodu nelze slučovat výměnu jisticích prvků v těchto hlavních rozváděčích do jednoho časového úseku. Zároveň je potřeba provést bezpečné odpojení vývodu č.384 do rozváděče RD (nejlépe přímo v rozváděči RD), aby mohlo dojít k výměně příslušného pojistkového odpínače.

Výměnu jisticích prvků v R05-SÍŤ je nutné provést v rámci jedné velké napěťové výluky, kterou je třeba naplánovat mimo provozní hodiny objektu. Z tohoto důvodu je nutno zajistit dostatečné množství pracovních sil (včetně střídajících náhradníků) a nezbytné techniky.

S ohledem na předpokládaný několikahodinový trvalý chod náhradního zdroje doporučujeme zvolit nejvhodnější roční období pro jeho chod, především z hlediska jeho chlazení.

Před zahájením montážních prací je potřeba prověřit intenzitu přenosu hluku ze strojovny dieselagregátu do hlavní rozvodny elektro. S případnou úrovní nadměrného hluku je potřeba seznámit dodavatele, aby mohl zajistit potřebné ochranné pracovní prostředky (chrániče sluchu).

2.4.2.2. Rozváděč R05-DIESEL

Náhrada jisticích prvků v 1. poli bude provedena při odpojení rozváděči. To znamená, že všechny rozváděče označené v názvu ...DIESEL budou během prací na R05-DIESEL bez

napětí. V rozváděči R05-SÍŤ a RD bude zajištěno bezpečné odpojení ze sítě i od náhradního zdroje, aby nedošlo na přívod R05-DIESEL k zavlečení nebezpečného dotykového napětí. Jelikož se jedná o rozváděč napájející důležité obvody objektu včetně zdrojů UPS, doporučujeme provést výměnu přístrojů mimo provozní hodiny objektu a v době minimálního zatížení UPS, aby tyto byly schopny dodávat potřebnou energii trvale provozovaným systémům co nejdéle. Je-li to možné, stanoví se výpočtem, případně jiným způsobem, jak dlouho jsou schopny zdroje UPS dodávat energii spotřebičům vyžadujícím nepřerušovanou dodávku elektřiny. Vypočtená doba by měla být větší než doba výměny jisticích prvků. Před vypnutím rozváděče je nutné provést kontrolu klíčových UPS zdrojů, zda mají plně nabitě baterie a zda jsou plně funkční.

Shodně jako u R05-SÍŤ bude provedena výměna prvků v rozváděči během jedné výluky s využitím dostatečného množství pracovních sil a prostředků.

2.4.2.3. Rozváděč R01-SÍŤ

Náhrada jisticích prvků v 1. a 2. poli bude provedena při odpojení rozváděči. Během výměny budou všechny podružné rozváděče, výtahy a další spotřebiče napájené z tohoto rozváděče bez napětí. S ohledem na velký rozsah odpojené části včetně odpojených výtahů doporučujeme provádět výměnu mimo provozní dobu objektu.

Shodně jako u výše popisovaných rozváděčů bude provedena výměna prvků v rozváděči během jedné výluky s využitím dostatečného množství pracovních sil a prostředků.

2.4.3. Kategorie C

Poznámka k celé kategorii přístrojů: Pokud se investor pro tuto výměnu rozhodne, doporučujeme ji sloučit s výměnou přístrojů kategorie A. Došlo by tím k úsporám vypínacích časů a montážních prací (demontáže a opětovné montáže krycích masek, zajištění bezproudého stavu a manipulace s tím spojené).

2.4.3.1. Rozváděč R05-SÍŤ

Nahrazovaný jistič (1 ks) je ve 3. poli, které lze odpojit od ostatních polí 1 a 2 pojistkovým odpínačem ve 2. poli.

Vypnutím 3. pole budou bez napětí síťové části rozváděčů R32, R23, R03, R04 a všechny další vývody v daném poli.

2.4.3.2. Rozváděč R05-DIESEL

Nahrazované jističe (5 ks) jsou ve 2. poli, které lze odpojit od pole 1 pojistkovým odpínačem v tomto poli.

Vypnutím 2. pole budou bez napětí dieselové části rozváděčů R33, R13, R14, R02, R04, R19, R43 a všechny další vývody v daném poli.

2.4.3.3. Rozváděč R01-SÍŤ

Nahrazované jističe (7 ks) jsou ve 3. poli, které lze odpojit od zbylé části rozváděče pojistkovým odpínačem v poli 2.

Vypnutím 3. pole budou bez napětí síťové části rozváděčů R52, R12, R41, R16, R31, R09, R11, výtah V1 a všechny další vývody v daném poli.

2.4.3.4. Rozváděč R01-DIESEL

Nahrazovaný jistič je ve 4. poli.

Při výměně je nutno vypnout celou část R01-DIESEL. Vypnutím části R01-DIESEL budou bez napětí dieselové části rozváděčů R22, R31, R41, R51, R16, R12 a všechny další vývody v dané části rozváděče.

2.5. Specifikace požadavků na zpracování realizační dokumentace

Realizační dokumentaci zpracovává dodavatelská firma a rozsah požadavků nelze v rámci studie proveditelnosti jednoznačně specifikovat.

2.6. Časová a ekonomická rozvaha fyzické realizace záměru

2.6.1. Časová rozvaha

Časová rozvaha odhaduje orientační dobu vypnutí části nebo celého rozváděče během výměny jisticích přístrojů dané kategorie. V čase nejsou zahrnuty přípravné práce před vypnutím ani následné po zprovoznění rozváděče. Je-li to z prostorových důvodů možné, počítá se se souběžnou prací pracovních skupin na více polích. Orientační doba vypnutí jednotlivých rozváděčů, případně jejich částí, je uvedena v tabulce č. 7.

Tabulka č. 7 – orientační doby vypnutí rozváděčů

| Kategorie přístrojů | Orientační odhad vypnutí rozváděče při výměně jisticích prvků (hod/rozsah vypnutí) | | | |
|---------------------|--|-------------|---------------|------------|
| | R05-SÍŤ | R05-DIESEL | R01-SÍŤ | R01-DIESEL |
| A | 4 / 3. pole | 2 / 2. pole | 2 / celý | 2 / celý |
| B | 12 / celý | 8 / celý | 8/ celý | - - - |
| C | 1 / 3. pole | 3 / 2. pole | 4,5 / 3. pole | 1 / celý |

2.6.2. Ekonomická rozvaha

Ekonomická rozvaha fyzické realizace záměru byla provedena pro všechny tři kategorie přístrojů. Náklady na výměnu jsou tvořeny cenou materiálu (N_{mat}) a montáže (N_{mont}) přístrojů a dalšími souvisejícími náklady (N_{ost}) (další montážní práce, manipulace v rozváděčích, zajištění bezproudí, zakreslení změn do dokumentace skutečného stavu, provedení výchozí revize, doprava). Celkové odhadované náklady jsou pak součtem položek N_{mat} , N_{mont} a N_{ost} .

2.6.2.1. Náklady na výměnu přístrojů kategorie A

Náklady jsou tvořeny náklady na materiál a montáž (tabulka č. 8) a dalšími náklady (tabulka č. 9).

Celkové odhadované náklady na výměnu přístrojů kategorie A jsou:

$$N_A = N_{\text{mat}} + N_{\text{mont}} + N_{\text{ost}} = \text{Kč bez DPH}$$

Tabulka č. 8 – výměna přístrojů kategorie A – materiál a montáž přístrojů

| Poř. číslo: | Přístroj nahrazovaný | ks | Přístroj nový | Cena materiálu (Kč bez DPH) | | Cena montáže (Kč bez DPH) | |
|-------------|----------------------------|----|--------------------------------|-----------------------------|--------|---------------------------|--------|
| | | | | za 1ks | celkem | za 1ks | celkem |
| 1 | jistič GE B25/3 – 6kA | 8 | jistič trojpólový 25A/B – 10kA | | | | |
| 2 | jistič F&G L7-25/3/D – 6kA | 1 | jistič trojpólový 25A/D – 10kA | | | | |
| 3 | jistič F&G L7-40/3/L – 6kA | 1 | jistič trojpólový 40A/B – 10kA | | | | |
| 4 | jistič LSN C63/3 – 6kA | 1 | jistič trojpólový 63A/C – 10kA | | | | |
| 5 | Celkem: | | | | | | |

Tabulka č. 9 – výměna přístrojů kategorie A – další související náklady

| Poř. číslo: | Položka | Jednotka (ks, hod) | Počet jednotek | Cena za jednotku (Kč bez DPH) | Cena celkem (Kč bez DPH) |
|-------------|---|--------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | Manipulace v rozváděcích, zajištění bezproudého stavu | hod | 5 | | |
| 2 | Demontáž a opětovná montáž krycích masek rozváděčů | ks | 5 | | |
| 3 | Revize nových jističích prvků | ks | 11 | | |
| 4 | Zakreslení do dokumentace skutečného stavu | hod | 5 | | |
| 5 | Celkem: | | | | |

2.6.2.2. Náklady na výměnu přístrojů kategorie B

Náklady jsou tvořeny náklady na materiál a montáž (tabulka č. 10) a dalšími náklady (tabulka č. 11).

Celkové odhadované náklady na výměnu přístrojů kategorie B jsou:

$$N_A = N_{\text{mat}} + N_{\text{mont}} + N_{\text{ost}} =$$

Kč bez DPH

Tabulka č. 10 – výměna přístrojů kategorie B – materiál a montáž přístrojů

| Poř. číslo: | Přístroj nahrazovaný | ks | Přístroj nový | Cena materiálu (Kč bez DPH) | | Cena montáže (Kč bez DPH) | |
|-------------|--------------------------|----|---|-----------------------------|--------|---------------------------|--------|
| | | | | za 1ks | celkem | za 1ks | celkem |
| 1 | jistič J2Z 75T 1000A | 1 | jistič trojpólový BL 1000S s příslušenstvím | | | | |
| 2 | jistič J2UX 630A | 1 | jistič trojpólový BH 630N s příslušenstvím | | | | |
| 3 | jistič BA51-37 50 – 315A | 1 | jistič trojpólový BH 630N s příslušenstvím | | | | |
| 4 | jistič BA51G33-50 – 63A | 5 | jistič trojpólový BC 160N s příslušenstvím | | | | |
| 5 | poj. odpínač 3ST4 630A | 1 | pojistkový odpínač FH3-3A/F | | | | |
| 6 | poj. odpínač 1ST4 250A | 1 | pojistkový odpínač FH1-3A/F | | | | |
| 7 | poj. odpínač LTL00 160A | 23 | pojistkový odpínač FH00-3A/F | | | | |
| 8 | DEHNventil VGA 280/3 | 1 | DEHNbloc 3 255 H (obj.č.: 900120) | | | | |
| 9 | Celkem: | | | | | | |

Tabulka č. 11 – výměna přístrojů kategorie B – další související náklady

| Poř. číslo: | Položka | Jednotka (ks, hod, celek) | Počet jednotek | Cena za jednotku (Kč bez DPH) | Cena celkem (Kč bez DPH) |
|-------------|---|---------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | Manipulace v rozváděcích, zajištění bezproudého stavu | hod | 20 | | |
| 2 | Seznámení se stávající dokumentací a specifickými odlišnostmi objektu | hod | 8 | | |
| 2 | Prověření funkce náhradního zdroje | hod | 4 | | |
| 3 | Palivo a další kapaliny pro náhradní zdroj (odhad) | celek | 1 | | |
| 4 | Zajištění odborné obsluhy náhradního zdroje | hod | 12 | | |
| 5 | Demontáž a opětovná montáž krycím masek rozváděčů | ks | 5 | | |
| 6 | Úprava stávajících krycích masek (odhad) | ks | 5 | | |
| 7 | Práce spojené s prověřováním zdrojů UPS | hod | 16 | | |
| 8 | Doprava retrofitů z místa výroby na místo montáže | celek | 1 | | |
| 9 | Revize nových jističích prvků | ks | 34 | | |
| 10 | Zakreslení do dokumentace skutečného stavu | hod | 10 | | |
| 11 | Pomocný materiál | celek | 1 | | |
| 12 | Pomocné práce blíže nespecifikované | hod | 10 | | |
| 13 | Odvoz a ekologická likvidace demontovaných prvků | celek | 1 | | |
| 14 | Celkem: | | | | |

2.6.2.3. Náklady na výměnu přístrojů kategorie C

Náklady jsou tvořeny náklady na materiál a montáž (tabulka č. 12) a dalšími náklady (tabulka č. 13).

Celkové odhadované náklady na výměnu přístrojů kategorie C jsou:

$$N_C = N_{\text{mat}} + N_{\text{mont}} + N_{\text{ost}} = \text{Kč bez DPH}$$

Tabulka č. 12 – výměna přístrojů kategorie C – materiál a montáž přístrojů

| Poř. číslo: | Přístroj nahrazovaný | ks | Přístroj nový | Cena materiálu (Kč bez DPH) | | Cena montáže (Kč bez DPH) | |
|-------------|-----------------------------|----|--------------------------------|-----------------------------|--------|---------------------------|--------|
| | | | | za 1ks | celkem | za 1ks | celkem |
| 1 | jistič LSF L16/3 – 10kA | 2 | jistič trojpólový 16A/B – 10kA | | | | |
| 2 | jistič LSF L20/3 – 10kA | 3 | jistič trojpólový 20A/B – 10kA | | | | |
| 3 | jistič LSN C25/3 – 10kA | 1 | jistič trojpólový 25A/C – 10kA | | | | |
| 4 | jistič LSF 32U/3 - 10kA | 1 | jistič trojpólový 32A/B – 10kA | | | | |
| 5 | jistič F&G L7-16/3/D – 10kA | 1 | jistič trojpólový 16A/D – 10kA | | | | |
| 6 | jistič F&G L7-25/3/B – 10kA | 2 | jistič trojpólový 25A/B – 10kA | | | | |
| 7 | jistič F&G L7-32/3/B – 10kA | 3 | jistič trojpólový 32A/B – 10kA | | | | |
| 8 | jistič ABL-S B32/3 – 10kA | 1 | jistič trojpólový 32A/B – 10kA | | | | |
| 9 | Celkem: | | | | | | |

Tabulka č. 13 – výměna přístrojů kategorie C – další související náklady

| Poř. číslo: | Položka | Jednotka (ks, hod) | Počet jednotek | Cena za jednotku (Kč bez DPH) | Cena celkem (Kč bez DPH) |
|-------------|---|--------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | Manipulace v rozváděčích, zajištění bezproudého stavu | hod | 4 | | |
| 2 | Demontáž a opětovná montáž krycích masek rozváděčů | ks | 4 | | |
| 3 | Revize nových jistících prvků | ks | 14 | | |
| 4 | Zakreslení do dokumentace skutečného stavu | hod | 5 | | |
| 5 | Celkem: | | | | |

3. Závěr

V rámci zpracování studie byl zadokumentován a popsán stávající stav hlavních rozváděčů objektu R05-SÍŤ, R05-DIESEL a R01 (část SÍŤ a DIESEL).

Dle požadavku zadání byla provedena kategorizace jistících prvků a dále jejich sumarizace. Výsledkem jsou tři kategorie přístrojů s definovanými prioritami na jejich výměnu – modernizaci. Výměna jistících prvků je technicky proveditelná. Provedení výměny jednotlivých kategorií přístrojů vyžaduje rozdílné nároky na přípravu a technicko-organizační opatření před výměnou i během vlastní výměny.

Náklady na modernizaci jednotlivých kategorií přístrojů byly odborně odhadnuty následovně:

- **kategorie A** (stávající stav ohrožuje bezpečnost): Kč bez DPH
- **kategorie B** (stáří 26-30 let, možné snížení spolehlivosti): Kč bez DPH
- **kategorie C** (stáří nelze jednoznačně určit): Kč bez DPH

Náklady na realizaci modernizace všech tří kategorií jistících prvků v hlavních rozváděčích objektu byly odborně odhadnuty na Kč bez DPH.

V Hradci Králové 21.12.2020

Studii zpracovali: Pavel Prášil
Ing. Pavel Jarolím

Seznam příloh:

Příloh č.1 – rozváděče (1/30)

Příloha č.2 – fotodokumentace z prohlídky rozváděčů (2/4)

Příloha č.3 – výkresová dokumentace – hlavní rozvodny objektu (3/3)