

VÝMĚNA HLAVNÍCH JISTÍCÍCH PRVKŮ, DEONŮ
V ROZVADĚČÍCH
ČNB ÚSTÍ NAD LABEM
STUDIE PROVEDITELNOSTI

© 2020 JAPS TEN



1. PŘEDMĚT A ROZSAH STUDIE PROVEDITELNOSTI

1.1 PŘEDMĚT A CÍL STUDIE

Podnětem pro zpracování této studie proveditelnosti byla zkušenost objednatele s provozem velkého energocentra v ústředí ČNB v Praze v ulici Na Příkopě 28 a stářím rozvodny NN v pobočce v Ústí nad Labem.

Cílem studie proveditelnosti je komplexní posouzení stávajícího rozvaděče NSPHV pro celý objekt územního pracoviště ČNB v Ústí nad Labem. S ohledem na stávající stav rozvodny, provedené výměny silových prvků a stáří celého rozvaděče je posouzení provedeno ve variantě OPTIMAL.

1.2 ROZSAH STUDIE

Rozsah studie je stanoven písemným zadáním objednatele. V rámci zpracování studie, při kontrole aktuálního stavu jednotlivých silových prvků, došlo ze strany zpracovatele ke konzultaci a diskusi ohledně plánovaného rozsahu výměny prvků. Diskuse se týkala především o rozsahu výměny prvků s ohledem na stáří přístrojů, nutnosti po částech vypnout rozvaděč NSPHV a pracnosti přípravných prací a výměn.

V rámci zpracování studie proveditelnosti byly připraveny:

- EL3 – Přehledové schéma NN – stávající stav
- EL5 – Přehledové schéma NN – návrh – varianta OPTIMÁLNÍ
- Návrh postupu výměny přístrojů

- Ekonomická náročnost realizace v jednotlivých variantách



2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

2.1 ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce Studie proveditelnosti – Výměna hlavních jistících prvků, deonů v rozvaděčích – Ústí nad Labem

Objednavatel Česká národní banka Na Příkopě 864/28, 115 03 Praha 1, CZ

Zpracovatel JAPS TEN s.r.o.

Datum zpracování 12/2020

2.2 IDENTIFIKACE OBJEKTU

Lokalita Česká národní banka - Územní pracoviště ústředí v Ústí nad Labem
Kláštevní 3301/11, 400 01, Ústí nad Labem 1, CZ

2.3 ZPRACOVATEL STUDIE A ZÁSTUPCE OBJEDNATELE

Zpracovatel studie Martin Šlegl

Zástupce objednatele Martin Řehák

2.4 VÝCHOZÍ PODKLADY

- Místní šetření konané za přítomnosti zpracovatelů studie proveditelnosti a zástupce objednatele
- Technické zadání investora
- Konzultace a jednání se zástupci objednatele
- Poskytnuté výkresy a schémata
- Předpisy a normy v platném znění

2.5 NORMY, NORMATIVNÍ A PRÁVNÍ PŘEDPISY

V rámci studie proveditelnosti byly zohledněny požadavky plynoucí především z následujících norem:

- Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3Elektrické instalace nízkého napětí – Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2Elektrické instalace nízkého napětí – Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
- ČSN 33 2000-1 ed.2Elektrotechnické předpisy – Základní ustanovení pro elektrická zařízení
- ČSN 33 3320 ed.2Elektrotechnické předpisy – Elektrické přípojky
- ČSN EN 50522Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
- ČSN EN 60529Stupně ochrany krytem
- ČSN EN 61140 ed.3Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 61936 1Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
- ČSN 73 5305Administrativní budovy a prostory

2.6 ROZSAH

Studie je zpracována ze zjištění po detailní prohlídce rozvaděče NSPHV.

Studie neřeší stav přívodní a vývodové kabeláže, stav záložního zdroje DG, stav rozvaděče kompenzace, stav uzemnění a stav osvětlení.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Dle zkušeností s provozem energocentra v ústředí ČNB v Praze v ulici Na Příkopě 28 objednatel rozhodl o zpracování studie proveditelnosti na výměnu vybraných silových prvků ve stávajícím rozvaděči NSPHV v pobočce v Ústí nad Labem.

Jedná se o stávající rozvaděč NSPHV, který je tvořený ze 5 polí a zajišťuje kompletní napájení celého objektu. Tento rozvaděč je původní z roku 1994, kdy proběhla stavba objektu.

Stávající stav celého rozvaděče je zmapovaný v přiloženém výkrese EL03_Přehledové schéma NN – stávající, kde je stav jednotlivých prvků ověřen přímo v rozvaděči.

3.1 ROZVADĚČ NSPHV

Uvedený rozvaděč je provozován od roku 1994, kdy byl instalován v rámci výstavby objektu. Jedná se o rozvaděč pro napájení jak běžné elektroinstalace objektu, tak i pro menší technologické celky. Technické parametry rozvaděče jsou v kapitole 3.2.

Jedná se o atypický ocelo-plechový rozvaděč. Rozvaděč je po otevření dveří vybaven plastovými zákryty v provedení IP3x (dle možností).

Skládá se z 5 polí:

- pole 1 – soustava TN-C
 - hlavní přívod ze záložního zdroje DA v soustavě TN-C
 - odjištěné vývody pro zálohovanou část podružných rozvaděčů
 - přípojnice Cu 40/10
- pole 2 – hlavní přívodové pole z trafostanice
 - měřicí transformátory
 - ochrana přepážkou
- pole 3 – soustava TN-C
 - hlavní přívod TN-C osazen hlavním jističem
 - odjištění napájení záložního zdroje DA
 - na dveřích rozvaděče ovládací prvky pro řízení postupného spínání vývodů po startu DA
 - na dveřích osazen vypínač pro nouzové vypnutí rozvaděče
- pole 4 – soustava TN-C
 - odjištění podružných rozvaděčů v objektu
- pole 5 – soustava TN-C
 - odjištění podružných rozvaděčů v objektu

3.2 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ A PROVOZNÍ ÚDAJE NAPÁJENÍ

Napěťová soustava NN

3+PEN, AC ~50Hz, 400/230VAC, TN-C,
IN ~ 320 A

Zkratové poměry

IK" ~ 25-36kA

Vnější prostředí v prostorách NN rozvodny

dle ČSN 332000-5-51 ed.3 – prostředí normální

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

- základní – izolace, krytem, polohou
- při poruše – automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000, pospojováním

3.3 ENERGETICKÁ BILANCE

Energetická bilance není zpracována. Výměna silových prvků – retrofit bude proveden dle zjištění stávajícího stavu a nebude řešena jiná konfigurace rozvody NN.

3.4 TOPOLOGIE NAPÁJENÍ

Topologie napájení se nemění a stávající stav je zakreslen na příloženém výkrese EL03_Přehledové schéma NN – stávající.

3.5 ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU ROZVADĚČE NSPHV

Technický stav rozvaděče NSPHV je vyhovující, ale stav původních přístrojů odpovídá stáří a představuje riziko pro další provoz. Rozvaděč je v provozu více než 20 let a jeho stav odpovídá stáří. Postupně se u instalovaných přístrojů zvyšuje poruchovost, případně dochází k celkové poruše funkčnosti příslušného prvku.

U jednotlivých přístrojů dochází ke křehnutí plastových dílů, dílů vlastních těl, a především izolačních prvků.

V rozvaděči již jednotlivé prvky vykazují známky opotřebení v podobě zadýmených kontaktů, kontaktů stykačů a pomocných relé.

V části rozvaděče v místě osazení časových relé dochází vlivem teplotních změn k deformaci krytů.

Další dlouhodobý provoz těchto prvků může být z hlediska selektivity ochrany nespolehlivý a v krajním případě může vést k následným škodám.

Stávající jistící prvky jsou vybaveny zkratovou odolností až 65kA což je z námi dostupných informací nepotřebné a neekonomické. Proto navrhujeme zkratovou odolnost 25-36kA.

Přímo v rozvaděči NSPHV, po odkrytování, je vidět, že v uplynulých letech došlo k výměně vybraných prvků / přístrojů a kryty prvků neodpovídají rozměrům nově osazených přístrojů.

Vzhledem k celkovému stavu rozvaděče a provedeným opravám v minulosti bude tato studie proveditelnosti obsahovat dvě varianty návrhu výměny prvků, ze kterých si objednatel zvolil variantu OPTIMAL. V případě výměny pouze hlavních silových jistících prvků bude nutné rozvaděč po etapách vypínat a provést výměnu jistících prvků metodou retrofitových sad. Při odstávce

rozvaděče by bylo vhodné vyměnit co nejvíce přístrojů / prvků tak, aby došlo pouze k nezbytnému počtu odstávek tohoto hlavního rozvaděče budovy.

Ukázka krytů, které neodpovídají rozměrům nově osazených přístrojů



Studie bude dále zpracována pro dva základní modely výměny prvků:

- VARIANTA OPTIMAL – výměna hlavních silových a jistících prvků a preventivní výměna původních přístrojů v jednotlivých polích, výroba nových plastových krytů do rozvaděče a výměna keramických pojistkových spodků za pojistková pouzdra na DIN lištu.

Některé díly zákrytů byly v minulosti upravovány dle aktuálních požadavků. Tyto úpravy jsou v mnoha případech neprofesionální. Dále v několika případech vznikají otvory v zákrytech a může tak dojít k nebezpečnému dotyku.

Ukázka vypálených kontaktů stykače



4. STUDIE PROVEDITELNOSTI

4.2 VARIANTA OPTIMAL

V této variantě bude provedena výměna hlavních silových a jistících prvků, preventivní výměna původních přístrojů v jednotlivých polích a výroba nových plastových krytů do rozvaděče.

Dále jsou jednotlivé přístroje přehledně označeny v grafické podobě ve výkrese EL05_Přehledové schéma NN - varianta OPTIMAL.

Tato varianta vychází z následujících faktorů:

- rozvaděč jako celek je v provozu více jak 20 let,
- některé přístroje již musely být v minulosti měněny,

- kvůli výměně hlavních silových a jistících prvků bude nutné rozvaděče NSPHV po částech vypnout, časová náročnost provedení retrofitu hlavních silových a jistících prvků a ostatních přístrojů v tomto rozsahu nebude zásadně vyšší, než pouhá výměna ve variantě MIN (dle možností se předpokládá paralelní práce v jednotlivých polích),
- stávající přístroje na dveřích pole 3 jsou již nefunkční a je stejně nutné je vyměnit
- výměna sestavy analogových přístrojů na dveřích pole 3 za jeden panelový přístroj, který zajistí komplexní měření veličin (U,I,P,Q,S,f, PF, celková spotřeba) zajistí zvýšení komfortu a bezpečnosti pro obsluhy / údržbu – odečet vybraných parametrů sítě pouze z jedné obrazovky bez nutnosti manipulovat ovladačem na dveřích rozvaděče (nutná výměna dveří rozvaděče)
- stav některých úprav (zákryty, propojovací můstky / hřebeny, vodiče, ...) může zásadním způsobem negativně ovlivnit provoz rozvaděče NSPHV
- plastové kryty některých přístrojů jsou již poškozené

4.3 POSTUP PRACÍ

Výměnu hlavních silových a jistících prvků bude nutné provést krátkodobé řízené vypnutí přívodu NN do rozvaděče NSPHV.

Předpokládá se, že po dobu prací v polích 4 a 5 bude možné provozovat záložní zdroj DA – tzn. vývody z pole 1 by měly být zálohované. Část objektu, která je napojena na toto pole bude možné v omezené míře využívat.

V rámci prací v poli 2 a 3 bude možné provozovat objekt pouze z přívodu NN do objektu. Tento přívod však není zálohován. Tyto práce je doporučeno dělat mimo pracovní dobu tak, aby bylo minimalizováno omezení provozu objektu. Zároveň je nutné, v součinnosti s objednatelem, určit postup v případě výpadku přívodu NN do objektu – doba zálohy UPS apod.

Dodavatel prací souvisejících s výměnou prvků musí ověřit možnost provozu části objektu na záložní zdroj v rámci projektové přípravy. Zároveň musí zajistit vytipování spotřeb v objektu, které jsou kritické a musí být vhodným způsobem zálohovány. Před spuštěním a provozem části objektu na záložní zdroj je vhodné ověřit provedení vodiče N u jednotlivých distribucí tak, aby

nedošlo k vybavení proudových chráničů, nebo případně poškození záložních zdrojů typu UPS a IT techniky.

Dále je doporučeno, před započítím souvisejících prací provést zkušební test DA do zátěže a zkontrolovat provozní náplň DA a množství PHM v nádrži DA.

5. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ

Předmětem této studie proveditelnosti bylo posouzení stávajícího stavu hlavního rozvaděče NSPHV a návrh řešení výměny hlavních silových a jistících prvků v objektu České národní banky - Územního pracoviště ústředí v Ústí nad Labem, Klášterní 3301/11, 400 01, Ústí nad Labem 1, CZ

Výsledkem předmětných výměn prvků a přístrojů bude objednateli předaná dokumentace skutečného provedení rozvodny NN – rozvaděče NSPHV včetně příslušných dokladů – prohlášení na jednotlivé přístroje, výchozí revize VZT elektro, apod.

Studii bylo navrženo technické řešení

VARIANTA OPTIMAL

Obsahuje komplexní výměnu hlavních silových a jistících prvků, preventivní výměnu původních přístrojů v jednotlivých polích, výměnu keramických pojistkových spodků za pojistková pouzdra na DIN lištu a výrobu nových plastových krytů do rozvaděče v jednotlivých polích hlavního rozvaděče NSPHV objektu.

Tato varianta je z pohledu celkových investičních nákladů náročnější. Výhodou této varianty je odstranění potenciálních problematických míst v budoucnu.

V případě zvolení této varianty budou v budoucnu potřeba pouze investice pro zajištění provozu hlavního rozvaděče NSPHV (revize, drobné pravy vyvolané provozem objektu apod.)

6. SEZNAM ZKRATEK

AC - Alternating current, střídavý proud

ATS - Automatic transfer switch / Rozvaděč automatického záskoku

ČSN - Česká technická norma

DA - Dieselagregát

EPO - Emergency power off

Hz - Hertz

IT – Informační technologie

kV - kilo-volt

kVA - kilo-voltampér

kW - kilo-watt

NN – Nízké napětí

7. SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 2 – EL3 – PŘEHLEDOVÉ SCHÉMA NN – STÁVAJÍCÍ

PŘÍLOHA 4 – EL5 – PŘEHLEDOVÉ SCHÉMA NN – NÁVRH – VARIANTA
OPTIMAL