|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | Účel technickej špecifikácie / *Purpose of the Technical Specification*  **Tender Technical Specification**  **Technická špecifikácia pre výberové konanie** | | | | | |
| Číslo dokumentu / *Document no.*  **TS52113/10043-1/2018** | | | | Počet strán  *No. of pages* | **46** |
| Číslo POBJ / POBJ no.  **.................................** | | | |
| Názov projektu Project name | | **IPR EBO 10043/1**  **Inovácia výpočtových staníc**  **Technologického počítačového systému** | | | | | *Security Index*  *Stupeň utajenia* | | | |
| Rev no. | Popis revízie technickej špecifikácie / *Description of Revisions to the technical specification* | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | |
| Materiálová skupina / *Material Group* | | |  | | | | | | | |
| Dátum poslednej verzie /*Date of the last revision* | | | Spracoval / *Prepared by* | Spolupracovníci / Co-operation | | Schválil / *Approved by* | | Overovatelia / *Verified by* | | |
| 11. 4. 2018 | | | Meno/*Name*  *Ing. Rastislav Vojtek*  *52113* | Meno/*Name*  *Ing. Marián Galo*  *A3130* | | Meno/*Name*  *Ing. Dušan Líška*  *52110*  *Ing. Pavol Dubovský*  *52000* | | Meno/*Name*  *Ing. Ľuboš Vereš*  *A3000*  *Ing. Martin Mráz*  *A0000* | | |
| Podpis/*Signature* | Podpis/*Signature* | | Podpis/*Signature* | | Podpis/*Signature* | | |

**Požiadavky uvedené v tejto špecifikácii a v priložených dokumentoch majú byť považované za minimálne požiadavky, ktoré nelimitujú predmet plnenia. Zhotoviteľ berie na vedomie, že akékoľvek materiály, systémy a činnosti, aj keď neuvedené v tejto technickej špecifikácii, ale potrebné pre riadnu prevádzku, sa považujú za zahrnuté do predmetu plnenia, aby dielo bolo plne funkčné, bezpečné a spoľahlivo dlhodobo prevádzkovateľné**

**OBSAH**

[Definície Pojmov a skratky 4](#_Toc515265281)

[1.1 Definície pojmov 4](#_Toc515265282)

[1.2 Skratky 5](#_Toc515265283)

[2. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O PREDMETE PLNENIA 9](#_Toc515265284)

[3. všeobecná charakteristika zariadenia a prostredia 9](#_Toc515265285)

[3.1 opis súčasného stavu všetkých častí a Klasifikácia zariadenia/technológie 9](#_Toc515265286)

[3.2 Miesto dodania 13](#_Toc515265287)

[3.3 charakteristika prostredia 13](#_Toc515265288)

[3.4 legislatívne požiadavky 14](#_Toc515265289)

[4. Rozsah PREDMETU plnenia 16](#_Toc515265290)

[4.1 Systémy, zariadenia, komponenty, materiály 16](#_Toc515265291)

[4.1.1 Strojná časť 16](#_Toc515265292)

[4.1.2 Elektro časť 16](#_Toc515265293)

[4.1.3 SKR 16](#_Toc515265294)

[4.1.4 Stavebná časť 17](#_Toc515265295)

[4.2 PrácE 18](#_Toc515265296)

[4.3 inžinierska a projektová príprava 18](#_Toc515265297)

[4.4 Služby 19](#_Toc515265298)

[4.4.1 Školenie 19](#_Toc515265299)

[4.4.2 Dozor 19](#_Toc515265300)

[4.4.3 Iné služby a povinnosti 19](#_Toc515265301)

[4.5 náhradné diely 20](#_Toc515265302)

[4.6 Voliteľné a dodatočné práce 20](#_Toc515265303)

[4.7 vymedzenie hraníc predmetu plnenia 21](#_Toc515265304)

[5. funkčné a podrobné technické požiadavky 21](#_Toc515265305)

[5.1 Požiadavky na systémy, zariadenia, komponenty a materiály 21](#_Toc515265306)

[5.1.1 Požiadavky na prevádzkyschopnosť systémov a zariadení 27](#_Toc515265307)

[5.1.2 Klasifikačné požiadavky 27](#_Toc515265308)

[5.1.3 Kvalifikačné požiadavky 27](#_Toc515265309)

[5.1.4 Bezpečnostné požiadavky 27](#_Toc515265310)

[5.1.5 Požiadavky na spoľahlivosť SKK a údržbu 27](#_Toc515265311)

[5.1.6 Všeobecné požiadavky 28](#_Toc515265312)

[5.1.7 Požiadavky na počítačovú bezpečnosť (cyber security) 29](#_Toc515265313)

[5.1.8 Požiadavky na HW 33](#_Toc515265314)

[5.1.9 Požiadavky na SW 34](#_Toc515265315)

[5.1.10 Požiadavky na rozsah dodávky 36](#_Toc515265316)

[5.2 Požiadavky na práce 36](#_Toc515265317)

[5.3 požiadavky na inžiniersku a projektovú prípravu 37](#_Toc515265318)

[5.3.1 Požiadavky na projektovú dokumentáciU, ktorú má poskytnúť dodávateľ 38](#_Toc515265319)

[5.3.2 Projektová dokumentácia, ktorú zabezpečia SE 40](#_Toc515265320)

[5.3.3 Iné požiadavky na projektovú dokumentáciu 40](#_Toc515265321)

[5.4 požiadavky na súvisiace služby 41](#_Toc515265322)

[5.4.1 Požiadavka na školenia 41](#_Toc515265323)

[5.4.2 Požiadavky na dozor 41](#_Toc515265324)

[5.4.3 Požiadavky na iné služby 41](#_Toc515265325)

[5.5 požiadavky na náhradné diely 41](#_Toc515265326)

[5.6 Požiadavky na Voliteľné a dodatočné práce 42](#_Toc515265327)

[6. vylúčenie z plnenia a protiplnenia 42](#_Toc515265328)

[6.1 vylúčenie z plnenia 42](#_Toc515265329)

[6.2 protiplnenia 42](#_Toc515265330)

[7. Kontroly a skúšky 42](#_Toc515265331)

[7.1 Požiadavky na testy komplexných dodávok a montáží 43](#_Toc515265332)

[7.1.1 Uvádzanie do prevádzky a nábeh 43](#_Toc515265333)

[7.1.2 Dokumentácia pre uvádzanie do prevádzky a nábeh príslušného zariadenia 44](#_Toc515265334)

[7.2 Požiadavky na skúšky po vykonaní údržby, alebo kontroly na zariadeniach a systémoch 44](#_Toc515265335)

[8. záruky 44](#_Toc515265336)

[8.1 zárukA 44](#_Toc515265337)

[8.2 garantované výkonnostné parametre 44](#_Toc515265338)

[9. harmonogram 44](#_Toc515265339)

[10. ROZKLAD CENY PLNENIA 45](#_Toc515265340)

[11. Prílohy k technickej špecifikácii 46](#_Toc515265341)

# Definície Pojmov a skratky

## Definície pojmov

**Dodávateľ (zhotoviteľ)**

Je fyzická alebo právnická osoba s požadovanou odbornou spôsobilosťou a platným oprávnením pre výkon činnosti, ktorá po uzatvorení zmluvy vykonáva predmet plnenia pre ktorý sa vytvára TŠ.

**Manažér projektu**

Menovaný pracovník spravidla z Jadrového inžinieringu alebo útvaru Riadenia projektov, zodpovedný za riadenie investičného projektu a všetkých súvisiacich činností pre prípravu, vrátane spolupráce na tvorbe TŠ, a realizáciu investičných projektov podľa platných zmlúv, vrátane preberania a odovzdania zariadení príslušným prevádzkovateľom, resp. pracovníkom inžinierskej podpory elektrárne.

**Manažér zmeny**

Menovaný pracovník, zodpovedný za riadenie technickej zmeny (spravidla z úseku jadrového inžinieringu). Zodpovedá za spracovanie TŠ v spolupráci s útvarmi inžinierskej podpory elektrárne a riadenia projektov.

**Návrh na zmenu**

Je interný dokument popisujúci požiadavku na zmenu projektu JE.

**Prevádzková dokumentácia**

Je dokumentácia a záznamy obsiahnuté v predpisoch „systému kvality“, hlavne technologické predpisy, postupy, návody, operatívne schémy.

**Prevádzkový súbor**

Je súhrn strojov, zariadení a inventára, ktorý vykonáva samostatný technologický proces základnej technológie výroby alebo úplný technologický proces pomocnej výroby a je uvádzaný do prevádzky v súvislom čase.

**Projektová dokumentácia**

Je súbor konkrétnych záväzných písomných nariadení všetkých profesijných skupín, ktoré je potrebné u definovaného zámeru dodržať (pri výkone ním popisovanej postupnosti úkonov), aby sa dosiahol požadovaný výsledok pri realizácii diela, alebo uskutočnení akcie.

**Projektant**

Je osoba s príslušným vzdelaním a oprávneniami na projektovanie.

**Sprievodná technická dokumentácia**

Je súbor dokladov, ktorý dokladuje kvalitu dodaného zariadenia, správnosť, spoľahlivosť a bezpečnosť prevádzky zariadenia (osvedčenie o akosti a kompletnosti, správa o odbornej prehliadke vyhradených zariadení, pasporty, IPZK, technické podmienky a pod.).

**Stavenisko**

Na účely stanovenia požiadaviek na koordináciu bezpečnosti a koordináciu dokumentácie v zmysle NV SR č. 396/2006 Z. z. sa staveniskom rozumie aj priestor, v ktorom sa vykonávajú stavebno-inžinierske práce, a priestor, v ktorom sa vykonávajú výkopové práce, zemné práce, stavebné úpravy, búracie práce, rekonštrukčné práce a renovačné práce, montáž a demontáž konštrukčných prvkov, demontáž, opravy vrátane technického, technologického a energetického vybavenia stavieb, odvodňovacie práce, údržba, udržiavacie práce vrátane maliarskych prác a čistiacich prác a vypratávanie staveniska po skončení prác.

**Vybrané zariadenie**

Je systém, konštrukcia, komponent alebo ich časť, vrátane ich programového vybavenia, dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti jadrového zariadenia, zaradené do bezpečnostných tried (vyhl. ÚJD SR 431/2011) podľa svojho významu pre jadrovú bezpečnosť, ako aj podľa bezpečnostnej funkcie systému, ktorého sú súčasťou, a podľa závažnosti ich prípadnej poruchy.

**Vyhradené zariadenie**

Je systém, konštrukcia, komponent alebo ich časť, vrátane ich programového vybavenia, dôležité z hľadiska ich zaradenia podľa miery ohrozenia v zmysle vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.

**Záznam**

Dokument opisujúci dosiahnuté výsledky, alebo poskytujúci dôkaz vykonaných činností.

**Zmena**

Je nahradenie existujúceho stavu zariadenia, systému, komponentu, konštrukcie, stavby, softvéru, dokumentácie a pod. novým odlišným stavom s inými parametrami alebo úžitkovými vlastnosťami.

## Skratky

AS archívny server

AV antivírusový program

BD bloková dozorňa

BI bezpečnostný inžinier

BIOS basic input output system

BK bezpečnostný koncept

BOZP bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

BT bezpečnostná trieda podľa vyhlášky ÚJD SR č.430/2011

CD Compact Disk

CHO Centrum havarijnej odozvy

CTP Centrum technickej podpory (pracovná stanica TPS u zmenového inžiniera)

DPS Dielčí prevádzkový súbor

DSV dokumentácia skutočného vyhotovenia

DtC Design to Cost

DVD Digital Versatile Disk

EMO jadrová elektráreň Mochovce

ESFAS Systém aktivácie technických prostriedkov pre zabezpečenie bezpečnosti (Engineered Safety Features Actuation System)

ESTE Emergency Source Term Evaluation

EXCORE Systém merania neutrónového toku širokopásmovými detektormi (Ex-core Neutron Flux measurement System)

EQR systém udržiavania spoľahlivosti zariadení (Equipment Reliability)

FAT Factory Acceptance Test

FMEA [Failure Mode and Effect Analysis](https://managementmania.com/sk/fmea-failure-mode-and-effect-analysis)

FW Firewall

GO generálna oprava

GW brána medzi 2 sieťami (Gateway)

HCČ hlavné cirkulačné čerpadlo

HD High Definition

HMG harmonogram

HRS Havarijné riadiace stredisko

HVB Hlavný výrobný blok

HW hardware

CHEMIS Chemický informačný systém

IAEA Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (International Atomic Energy Agency)

ICS Industrial Computer System

I/O vstupno výstupná časť (Input/Output)

IPR Investičný projekt

ISG Informačný systém generátora

JE jadrová elektráreň

JSP jednotka styku s prostredím

KBF kritická bezpečnostná funkcia

KKC Kontrolné a krízové centrum ÚJD SR

KSMTR Kontrolný systém merania teplôt reaktora

KVM keyboard-video-mouse

KVRK Komplex vnútroreaktorovej kontroly

KV komplexné vyskúšanie

LAN lokálna počítačová sieť (Local Area Network)

LaP limity a podmienky bezpečnej prevádzky

LTPS lokálna technologická počítačová sieť

HMI rozhranie človek-stroj (Human–Machine Interface)

ME manipulant elektro

MMI rozhranie stroj-stroj (Machine–Machine Interface)

MNA metodický návod

MPSVaR SR Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR

MS Microsoft Corporation, Redmond, USA

MTBF Mean Time Between Failures

MV SR Ministerstvo vnútra SR

NBL nadblokové zariadenie

NCOR Hlásenie v systéme údržby SAP Nuclear, korektívna údržba

ND núdzová dozorňa

NG Hlásenie v systéme údržby SAP Nuclear, všeobecné činnosti

NPRV Hlásenie v systéme údržby SAP Nuclear, preventívna údržba

NTP protokol časových značiek (network time protokol)

NZ hlásenie s návrhom na zmenu zariadenia v systéme SAP

NT neutrónový tok

OIP Operatívna inžinierska podpora

OHSAS Systémy manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (Occupational health and safety management systems)

OPP ochrana pred požiarmi

OS operačný systém

PAMS Pohavarijný systém monitorovania (Post Accident Monitoring System)

PD projektová dokumentácia

PKV predkomplexné vyskúšanie

PLC programovateľný logický automat (Programmable Logic Controller)

PNI požiadavka na investovanie

PO primárny okruh

POV projekt organizácie výstavby

PPO projekt požiarnej ochrany

PPA Podnik priemyselnej automatizácie

PS prevádzkový súbor

PSP projekt pre stavebné povolenie

RAID Redundant Array of Independent Disks

RCS Reactor Control System

RLS Limitačný systém reaktora (Reactor Limitation System)

ROVE Riadenie obchodu a výroby elektrickej energie

RPS Systém ochrany reaktora (Reactor Protection System)

RRCS Systém riadenia reaktora (Reactor Rod Control System)

RTU Remote Terminal Unit

QR stanica Query pre externých užívateľov

SAIA-BQDV elektronický systém ochrán a signalizácie čerpadiel CCHV

SAM Riadenie ťažkých havárií (Severe Accident Management)

SE Slovenské elektrárne a. s. Bratislava

SI systémový inžinier

SKR systémy kontroly a riadenia

SLP sledovanie limít a podmienok

SNMP Simple Network Management Protocol

SO sekundárny okruh

SORR Systém ochrany a riadenia reaktora

SPDS Systém zobrazovania bezpečnostných parametrov (Safety Parameter Display System)

SS servisná stanica

SSR Systém sekundárnej regulácie

STD sprievodná technická dokumentácia

STN slovenská technická norma

SW software (programový nástroj ovládania zariadenia)

TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TDS Teledozimetrický systém

TER Teplotný etalón reaktora

TL tlačiareň

TPP technologický prevádzkový predpis

TP technické podmienky

TPS Technologický počítačový systém

TS-TPS Technologická sieť

TVER Turbínový výkonový regulátor

USB universal serial bus

U-SW užívateľský software

ÚJD Úrad jadrového dozoru SR

ÚM MOD V-2 úloha modernizácie a zvyšovania výkonu jadrovej elektrárne V-2

VD veľkoplošný displej

VRK Vnútroreaktorová kontrola

VzT vzduchotechnika

ZAT Závody automatizačnej techniky

ZHRS Záložné havarijné riadiace stredisko

ZoD zmluva o dielo

ZSTG Zabezpečovací systém turbogenerátora

ZSB Zabezpečovací systém bloku

# VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE O PREDMETE PLNENIA

Cieľom tohto investičného projektu je vymeniť dožívajúce časti TPS v optimálnom rozsahu nahrádzaných častí na úrovni v súčasnosti dodávanej techniky. Jednotlivé komponenty systému vykazujú poruchovosť so zhoršujúcim sa trendom, a pretože z ďalej uvedených dôvodov vyplýva vysoká závislosť výroby elektrickej energie na prevádzkyschopnosti TPS je nutné zabezpečiť funkčnosť TPS výmenou jeho komponentov, resp. častí.

# všeobecná charakteristika zariadenia a prostredia

## opis súčasného stavu všetkých častí a Klasifikácia zariadenia/technológie

TPS je koncipovaný ako informačno-riadiaci systém, ktorý zabezpečuje operatívnemu personálu blokových dozorní na 3. a 4. bloku maximum informácií z jednotlivých prevádzkových a technologických systémov pre potreby riadenia chodu bloku. Zároveň systém poskytuje podporu pre rozhodovanie operátora v núdzových situáciách za pomoci modulov SPDS a OPERATÍV. Modul OPERATIV poskytuje náhradu monitorovanie aktívnej zóny a primárneho okruhu v prípade výpadku systému SCORPIO. Doposiaľ bol systém TPS využívaný hlavne ako informačný.

TPS slúži pre priame meranie a spracovanie technologických údajov zo sekundárneho a primárneho okruhu JE, vrátane špeciálnych In-core meraní systému VRK a pre komunikáciu s inými informačnými a riadiacimi systémami. Poskytuje úplné a komplexné informácie o stave technológie JE a o stave aktívnej zóny reaktora pre jeho sledovanie, riadenie a dokladovanie. Súčasťou funkcií systému TPS sú funkcie monitorovania kritických bezpečnostných funkcii bloku (SPDS) a ďalšie špecializované funkcie pre jadrové aplikácie (spracovanie In-core meraní).

TPS pre JE V2 je navrhnutý ako viacúrovňový informačný systém pozostávajúci z časti vstupnej, procesnej a MMI. Každý blok elektrárne V-2 má vlastný TPS.

TPS je plne modulárny a otvorený. Údaje spracované v procesnej časti odovzdáva do časti MMI pre účely archivácie a prezentácie údajov obsluhe dozorní a ďalšiemu personálu JE. Pre odovzdanie údajov do nadväzujúcich systémov používa TCP rozhranie na definovaných portoch.

TPS sa skladá z nasledovných staníc:

1. Zostava pre archivačné servery AS1, AS2 - Server HP ML570G3
2. Zostava pre výpočtové servery VS1, VS2, VS3, VS4; history alarmy HA1, HA2, komunikačné servery IO1, IO2 - Supermicro CSE-823T-R500LPB
3. Zostava pre radič domény RD1, RD2 - Supermicro CSE-833T-R760B
4. Zostava pre archivačné servery AS3, AS4 (RPS, RLS) - Supermicro CSE-942i-R760B
5. Zostava pre pracovnú stanicu na BD, stanice pre veľkoplošné displeje (VD1, VD2, VD3), realtime alarmy RA1, RA2, inžinierske stanice IS1, IS2 - ADVANTECH Rackmount Chassis IPC-610MB-30RH
6. Zostava pre pracovné stanice SI1, SI2; ND, SD, CTP (ZI), SS - ADVANTECH Standalone Chassis IPC-7220-30R
7. C-STATION - Avocent DDC2150 – komunikácia pre zobrazovanie na BD
8. Servery pre synchronizáciu času NTP1, NTP2

Na každom bloku je inštalovaný jeden TPS s vlastnou sieťou zabezpečujúcou komunikáciu len v rámci jedného bloku. Popis TPS je v prílohe č. 3. Na sieť tejto blokovej úrovne sú pripojené externé systémy príslušného bloku. Obidve blokové siete sú prostredníctvom routerov pripojené na vyššiu úroveň – nadblokovú sieť. Externé počítačové systémy spoločné pre celú elektráreň, ktoré majú potrebu komunikovať s TPS sú pripojené na nadblokovú sieť TPS.

Na blokovej úrovni sú pripojené:

* RPS1, RPS2, RPS3
* RLS
* RCS
* PAMS
* KSMTR (TER)
* systému merania N-toku
* systém pre Automatickú kalibráciu neutrónového toku - AKE-02R
* SCORPIO (SC1, SC2) sieť MMI / techn. sieť TPS
* systémy regulácie a ochrán turbíny TVER, ZSTG a ZSB
* informačný systém generátora ISG
* Vzduchotechnika
* Elektro (monitorovací systém diesel generátorov)
* SSR – systém sekundárnej regulácie
* Regulačné systémy PO a SO
* Bently Nevada
* SKR SAM
* SAIA-BQDV a systém ostrekov chladiacich veží
* Systém technickej diagnostiky - systém monitorovania životnosti vybratých komponentov PO (MONEZ)
* systém signalizácie, ovládania a automatík hermetických dverí
* systém kontajnerov na prepravu rádioaktívnych koncentrátov a ionexov len 3. blok
* diagnostický systém HCČ len 3.blok
* Čerpacia a filtračná stanica Pečeňady a Drahovce len 4.blok
* PARA V1
* Breakre
* RRCS (GW SORR + GW UNI)
* EQR
* RTU Zvuková signalizácia výpadku napájania HRS

Na nadblokovej úrovni sú pripojené systémy:

* Technologická sieť (TS-TPS)
* Systém radiačnej ochrany a monitorovania (dozimetria)
* stanica fyzikálneho spúšťania cez vlastný router
* CHEMIS
* HRS (CHO) – sieť LTPS
* KKC ÚJD
* ZHRS
* ESTE - aplikácia na diagnostiku symptómov, smerujúcich k vzniku udalosti na JZ, jej klasifikáciu, stanovenie zdrojového člena, ohodnotenie následkov havárie, určenie ochranných opatrení na základe prognózy a tiež z reálnych dát
* Simulátor TPS na VUJE
* ROVE
* Server PI pre EQR
* Stanica SCORPIO - fyzici

Celá komunikácia do nadblokových systémov je zabezpečená komunikáciou TPS s nadblokovými GW. Systémy pripojené na nadblokové GW komunikujú len s nimi, nie priamo s TPS.

Všetky údaje z externých systémov sú spracované a archivované v TPS. Tieto údaje sú poskytnuté do siete MMI operatívnemu personálu pre potreby riadenia elektrárne.

Pre potreby iných útvarov sú údaje z TPS exportované do súborov, ktoré im slúžia na ďalšie spracovanie.

Aktuálny rozsah parametrov / signálov spracovávaných v TPS jedného bloku:

Vizualizácia

* 19 000 analógových signálov
* 1 900 štvorstavových signálov
* 20 000 binárnych signálov
* 850 textových signálov
* 14 000 interných signálov

Archív TPS

* 19 000 analógových signálov
* 1 900 štvorstavových signálov
* 20 000 binárnych signálov
* 850 textových signálov
* Perióda spracovania je 100 ms pre binárne a štvorstavové, 1 s pre analógové signály, 50 ms pre RPS, RLS, 100 ms pre NT, 10 ms pre iniciatívne binárne signály a 1 s z iných externých systémov cez GW. Iniciatívny signál nie je vo vstupnej časti periodicky vzorkovaný, ale je okamžitou reakciou na aktiváciu/deaktiváciu udalosti v technológii.

SW vybavenie pôvodného TPS pracuje pod operačným systémom Microsoft Windows a je vybudovaný na platforme produktu Wonderware (Wonderware Historian pre archivačné servery AS1 a AS2, Wonderware InTouch v9.5 pre pracovné stanice) Wonderware InSQL Server je vo verzii v9.0. Integráciu systému, vrátane vývoja komunikačného a výpočtového SW výpočtových staníc a tvorby aplikácie užívateľského rozhrania pre pracovné stanice Wonderware InTouch, realizované spoločnosťou PPA-Energo, s.r.o. Bratislava.

Napájanie elektrickou energiou je zabezpečené privedením z úsekových rozvádzačov 1(2)EN a 1(2)EN11 cez centrálnu napájaciu skriňu a z 1(2)DR04 (44/22 kW), z 1(2)DR05 (44/18 kW). Max. dovolené prerušenie napájania je 1 sekunda. V skriniach TPS sú použité automatické prepínače z 2 nezávislých zdrojov napájania s dobou prepnutia do 50 ms. Tieto zostávajú nezmenené.

Prispôsobenie, prevod, unifikáciu a prvotné spracovanie vstupných signálov pre TPS zabezpečuje JSP v skriniach I01 ÷ I32 v a UVC 27, 28, 29.

Bližší popis súčasného stavu je uvedený v príslušných TPP systému TPS.

Na základe IPR13003 boli v komponentoch a sieťach nadblokovej siete a technologickej siete TPS nastavené opatrenia počítačovej bezpečnosti – segmentácia siete, hardening a nastavenie komponentov a sieťových prvkov, zriadený monitoring vrátane doplnenia základných monitorovacích nástrojov a vybudovaný systém vytvárania záloh.

Nedostupnosť informácií pri kontrole plnenia LaP - TPS je vyžadovaný buď ako hlavný, resp. záložný zdroj informácií pri nedostupnosti informácií z hlavného zdroja (kontrola plnenia LaP 3.1.2, 3.1.7, 3.3.1, 3.3.6, 3.3.8, 3.3.9, 3.3.10, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.5, 3.4.7, 3.5.1, 3.6.5, 3.8.6). Neplnenie LaP 3.3.6, nakoľko výpočtové stanice systému TPS zabezpečujú vstupné parametre pre systém SCORPIO. TPS je zdroj informácií pre SCORPIO. V prípade výpadku SCORPIA je zdrojom info pre BD modul OPERATÍV v TPS.

Systém SPDS je špeciálna SW funkcia TPS na bloku JE určená pre monitorovanie stavu KBF a identifikovanie ich porušenia vo všetkých režimoch bloku, pričom obsluhe BD i ND poskytuje aj ďalšie informácie potrebné pri monitorovaní KBF (zobrazovanie on-line stromov stavov KBF a odkazov na príslušný predpis pre obnovenie KBF). V prípade výpadku TPS, a tým aj SPDS, prichádza obsluha BD o zdroj okamžitých informácií o KBF. Zisťovanie ich stavu by vyžadovalo ďalší podporný personál (bezpečnostný inžinier). V prípade havárií, v ktorých sú hlavne nutné tieto informácie, bude všetok personál zaťažený činnosťami spojenými s uvádzaním bloku do stabilného stavu.

TPS bol inštalovaný v rokoch 2005 až 2008 na základe projektu MOD V-2 ÚM R07.01 Informačné systémy. Po 13-tich rokoch prevádzkovania sa prejavujú poruchy systému vyplývajúce hlavne zo zastarávania elektronických súčiastok a vplyvov prostredia, napr. z usádzania prachu v súvislej vrstve v serverových skriniach a poškodených kondenzátoroch na základných doskách operátorských staníc.

Súčasťou dodávky TPS boli aj STEND-y na metrológiu a kalibráciu modulov a kariet JSP. Problematickou časťou týchto STEND-ov sa stali kalibrátory MicroCal 2000+. Ich presnosť klesá, tento model už nie je na trhu dostupný. Kalibrátor nie je možné nahradiť novším modelom bez úpravy programového vybavenia riadiaceho počítača STEND-u.

Podľa správy o stave je TPS v červenom pásme, nakoľko je vysoký počet NG hlásení. Dôvodom stavu je poruchovosť počítačových komponentov systému. Parameter "Monitorovanie výkonnosti" je v žltom pásme z dôvodu nevyhovujúceho stavu výpočtovej časti systému TPS. Parameter „Opakujúce sa problémy" je v žltom pásme z dôvodu dlhodobej nefunkčnosti stanice TPS na núdzovej dozorni.

V posledných rokoch narastajú náklady na NCOR zákazky, v roku boli 27 tis. €. Vzhľadom na zastaranosť a opotrebovanosť výpočtovej časti systému a meracích obvodov predpokladáme mierny nárast nákladov na korektívnu údržbu.

Za obdobie január až september 2016 bolo na zariadenia TPS 501 zákaziek (NPRV 395, NCOR 106).

Z kódov porúch v NG hláseniach bolo identifikovaných 50 porúch zapríčinených poruchou elektroniky výpočtovej a MMI časti systému TPS.

***Klasifikácia***

TPS je klasifikovaný podľa STN EN 61226:2011-02 v kategórii C.

TPS nie je podľa zákona č. 541/2004 Z.z. vybraným zariadením.

Podľa Vyhlášky ÚJD č. 430/2011 Z.z. patrí do bezpečnostnej triedy IV a je klasifikovaný ako prevádzkový systém.

Niektoré časti (GW) nadväzujúce na bezpečnostné systémy a technologické informačné systémy JE patria medzi systémy so vzťahom k bezpečnosti.

Súčasne podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. patrí medzi vyhradené technické zariadenia v skupine III. B.

Podľa návodu IAEA NS-G-1.6 TPS patrí medzi systémy so vzťahom k bezpečnosti, ktorý svoju funkciu nemusí plniť počas seizmickej udalosti, ani po nej. Zariadenia TPS patria do seizmickej triedy 2, s výnimkou zariadení umiestnených v miestnostiach č. 312 a č. 377 (neoper. časť BD), ktoré patria do triedy 2a.

Zariadenia sú zaradené do DPS 10.02, 60.02, 01.01, 51.01.

TPS je podľa smernice SE/MNA-181.10 „Bezpečnosť ICS“ kategorizovaný ako systém T1. Technologická sieť TPS je kategorizovaná ako systém T2. Smernica určuje pravidlá fyzického prístupu k zariadeniam ICS a vstupu do miestností s citlivými údajmi v počítačoch.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Použitý | PS,DPS | Názov obvodu | SO | Miestnosť | 430-CD | BTF430 | 61226 | Vybrané signály | SK |
| TPS | 10.02 | Informačné systémy ( CQJ, CQN, I1201-3 | 806 | 321,312 | PR | 4 | C | INFO SYS | 2 |
| 23CQJ08EU04-AB01 | 10 | GW TPS (SAM) | 806 | 321 | SVB | 3k | C | SAM | 1 |
| GW TPS-3 |  | Gateway SAM/TPS | 806 | 321 |  | 3k | C | SAM | 1 |
| SPDS | 10.02 | Informačné systémy vybraných parametrov | 806 | 321,312 | PR | 4 | C | INFO SYS | 2 |
| TPS | 60.02 | Informačné systémy | 807 | 378 | PR | 4 | C | - | 2 |
| 24CQJ07EP-03-AB01 | 60 | GW TPS (SAM) | 807 | 362 | SVB | 3k | C | SAM | 1 |
| GW TPS-4 |  | Gateway SAM/TPS | 807 | 362 | BS | 3k | C | SAM | 1 |
| SPDS | 60.02 | Informačné systémy vybraných parametrov | 807 | 376 | PR | 4 | C | INFO SYS | 2 |

## Miesto dodania

**Slovenské elektrárne, a.s., závod Atómové elektrárne Bohunice, 919 31 Jaslovské Bohunice**

Hlavná časť predmetu tejto technickej špecifikácie servery TPS sú umiestnené v m. č. 321 a 313 III. blok, a v m. č. 362 a 376 IV. blok. JE V-2.

Jadrová elektráreň Bohunice sa nachádza v juhozápadnej časti Slovenskej republiky, (okres Trnava) medzi mestami Hlohovec a Trnava, približne 15 km severne od mesta Trnava a 70 km od hlavného mesta Bratislava. Vzdialenosť od výjazdu na diaľnicu D1 je cca 10 km.

Do areálu EBO je zavedená železničná trať zo  stanice Veľké Kostoľany. V areáli EBO je vybudovaná vnútrozávodná železničná vlečka. V areáli sú taktiež vybudované miestne komunikácie, po ktorých je možné zabezpečiť transport materiálu a pracovného náradia do zmenou dotknutých objektov.

Materiál a náradie je možné transportovať do priestorov SO 806 miestnosť č. 313 (BD), 302 (ND), 321+325 (TPS), SO 807 miestnosť č. 376 (BD), 386 (ND), 362+367 (TPS), výťahom cez prevádzkovú budovou SO 803 a strojovňu SO 490. Materiál a pracovné náradie väčších rozmerov je možné vnášať do priestorov strojovne cez vstupnú bránu SO 490 na podlaží ±0,00 m. Pre transport zariadení a komponentov súvisiacich s týmto projektom nie sú očakávané žiadne mimoriadne požiadavky na prenos príslušného HW do miesta určenia.

## charakteristika prostredia

Zariadenia a komponenty TPS dotknutých inováciou budú umiestnené v objektoch SO803, SO805/3, SO805/4, SO806, SO807.

Pre jednotlivé SO sú vypracované protokoly o určení vplyvu prostredia na elektrické zariadenia.

Prostredie v dotknutých miestnostiach:

podľa STN 33 0300 ako základné (čl. 3.1.1) protokol č. 01/2232/01/V-2 z 3.12.2001

I.) m. č. 321, 312 a 313 v SO 806 (TPS, BD) na podlaží +9,6 m:

Min. teplota: ±0 °C Max. teplota: +30 °C Max. vlhkosť: 80 %

II.) m. č. 362, 376 a 377 v SO 807 (TPS, BD) na podlaží +9,6 m:

Min. teplota: ±0 °C Max. teplota: +35 °C Max. vlhkosť: 80 %

## legislatívne požiadavky

Projektová dokumentácia a celé dielo musí byť zrealizované v súlade s legislatívou EÚ, SR a príslušnými normami. Hlavne sa jedná o:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Projektovú dokumentáciu pre vybrané zariadenia spracovať podľa **Zákona č. 541/2004 Z.z.** o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov |
|  | Plány kvality pre vybrané zariadenia vypracovať v súlade s **Vyhláškou ÚJD SR č. 431/2011 Z.z.** o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení vrátane prílohy č. 5. |
|  | Požiadavky na kvalitu vybraných zariadení spracovať v súlade s **Vyhláškou ÚJD SR č. 431/2011 Z.z.** o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení vrátane prílohy č. 7. |
|  | Časť BOZP spracovať v súlade so **Zákonom č. 124/2006 Z.z** o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov. |
|  | **Zákon č. 350/2011 Z. z.**, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon). |
|  | **Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z. z.** o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť. |
|  | Zariadenia musia spĺňať nariadenia **Vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z.**, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia. |
|  | Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia, v platnom znení. |
|  | Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci. |
|  | Nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z. z. o minimálnych a zdravotných požiadavkách na pracovisko. |
|  | Nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov. |
|  | Vyhláška MZ SR č. 541/2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci. |
|  | Vyhláška MZ SR č. 542/2007 Z. z. o podrobnostiach o ochrane zdravia pred fyzickou záťažou pri práci, psychickou pracovnou záťažou a senzorickou záťažou pri práci. |
|  | Vyhláška MZ SR č. 544/2007 Z. z. o podrobnostiach o ochrane zdravia pred záťažou teplom a chladom pri práci. |
|  | Nariadenie vlády SR č. 276/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri práci so zobrazovacími jednotkami. |
|  | Nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko. |
|  | Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby bude spracované v rozsahu požadovanom Vyhláškou MV SR č. 121/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov (najmä Vyhláška č. 591/2005 Z. z., príloha č.7) a podľa súčasne platných predpisov. |
|  | Nariadenie vlády č. 357/2006 Z. z. o podrobnostiach o faktoroch práce a pracovného prostredia vo vzťahu ku kategorizácii pracovných činností a o náležitostiach návrhu na zaradenie pracovných činností do kategórií z hľadiska zdravotných rizík. |
|  | Vyhláška MV SR č. 288/2000 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb. |
|  | Zákon č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov a jeho vykonávacie vyhlášky MŽP SR č. 283/2001 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch a č. 284/2001 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov. |
|  | Zákon č.79/2015 Z.z o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov. |
|  | **Nariadenie vlády SR č. 127/2016 Z. z.** o elektromagnetickej kompatibilite. |
|  | Zákon o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov č. 69/2018 Z.zs doplnením v zmysle zákona č. 541/20024 Z.z. |
|  | Technické normy radu STN ISO/IEC ISO 2700x):2013 Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Systémy riadenia informačnej bezpečnosti. |

# Rozsah PREDMETU plnenia

Predmetom plnenia je dodávka technickej a projektovej dokumentácie zariadení a komponentov pre inovovaný technologický počítačový systém, ich demontáž, montáž a odskúšanie na 3. a 4. bloku JE V2.

Rozsah dodávky musí byť úplný so všetkým vybavením a príslušenstvom, ktoré je nevyhnutné pre bezpečnú a spoľahlivú prevádzku, a musí obsahovať, okrem iného, tovary, práce a služby uvedené v technickej špecifikácii.

## Systémy, zariadenia, komponenty, materiály

### Strojná časť

Skrine TPS zostávajú pôvodné vrátane komponentov vstupnej a výstupnej časti (pred a za servermi), novoinštalované servery musia mať rozmery a spôsob upevnenie pre osadenie v týchto pôvodných skriniach vo väzbe na 4.1.3. Požadujeme vymeniť kľučky na dverách za trvácnejšie.

Pred montážou nových komponentov požadujeme vyčistenie dotknutých zostávajúcich skríň TPS.

### Elektro časť

Napájanie nových zariadení umiestnených v existujúcich skriniach TPS bude zabezpečené z daných skríň bez nároku na zvýšený príkon a bez zmeny kategórie úrovne napájania - nové časti musia byť schopné prežiť výpadky existujúceho napájania 1 s a bez požiadavky na zvýšenie kvality napätia. Napájanie zariadení v pôvodných skriniach zostáva bez zmeny.

Zachovať koncepciu vnútorného rozistenia a napájania jednotlivých skríň TPS a komponentov v nich. V dokumentácii bude popis tejto koncepcie, ako aj konkrétne riešenie.

Z dôvodu falošných signalizácií prepätia vymeniť prepäťové ochrany.

### SKR

Vymeniť servery a operátorské stanice systému TPS na oboch blokoch JE V2 za nové tak, aby SW i HW časti boli kompatibilné so súčasnými jednotkami styku s prostredím a s nadväzujúcimi systémami.

Dodanie nového HW a systémového SW, dodanie aplikačného SW v zmysle požiadaviek podľa kapitoly 5 – Funkčné a podrobné technické požiadavky. Pod dodávkou SW sa vždy rozumie jeho dodanie a oprávnenie používať SW, vrátane k tomu potrebných licencií.

Rozsah vymenených častí TPS na 1 blok:

* Pracovné stanice OPO, OSO, VRB, ME, BI (monitory zostávajú pôvodné), VD1,2,3, (vymeniť aj monitory) aj so súvisiacimi technologickými klávesnicami v pultoch BD TK1,2,3,4, Terminál SCORPIO
* Pracovné stanice SD, ND, SS, IS1, IS2, SI1, SI2, CTP, QR (monitory zostávajú pôvodné)
* Dotykové obrazovky v paneloch na BD
* Výpočtové servery VS1, VS2 (redundantný pár) a VS3, VS4 (redundantný pár)
* Komunikačné servery IO1, IO2 (redundantný pár)
* Archivačné servery AS1, AS2 (redundantný pár) + stanica centrálnej správy archívov
* Archivačné (RPS, RLS) servery AS3, AS4 (redundantný pár)
* Servery realtime alarmov RA1, RA2 (redundantný pár)
* Servery historických alarmov HA1, HA2 (redundantný pár)
* Radiče domén RD1, RD2 (redundantný pár)
* Prepínače sietí MMI\_NET, P\_NET, I\_NET
* Nadblokové brány GW NBL1, GW NBL2 (redundantný pár)
* Blokové brány GW ISG31,32,41,42, GW SSR, GW SAM, GW TVER/RCS1, TVER/RCS2, GW Para V1, GW POaSO, GW HDV, GW SHCČ, GW DRAPEC, GW Breakre, GW Bently Nevada, GW EQR, GW3, GW5.
* Pre možné pripojenie externých systémov v budúcnosti je potrebné pripraviť rezervu 5 voľných blokových brán na každom bloku. Všetko budú jednoduché brány, v prípade potreby budú 2 brány použité ako redundantné.
* Security router (smerovač) medzi sieťou MMI TPS a nadblokovou sieťou TPS
* Časový server NTPS1, NTPS2
* Tlačiarne TL1,2,3,4, TA1
* Zobrazovacie konzoly KVM Rittal
* 2 kalibrátory pre JSP v meracích stendoch (testeroch). Najvhodnejší je upgrade meracieho stendu s kalibrátorom Calys 1500.

Ostávajú pôvodné:

* GW RCS, GW PAMS, GW NT1,2,3 – mimo TPS
* GW VZT, GW DGS + ďalšie, ktoré sú v UNI GW

### Stavebná časť

Úpravy v stavebnej časti sa predpokladajú jedine vynútené kladením káblov a ich prechodmi cez stavebné konštrukcie alebo upevnením skríň pre komponenty systému. Vynútené úpravy budú popísané v projektovej dokumentácii v časti E.

## PrácE

Demontáž pôvodných komponentov a častí TPS a montáž nových komponentov a častí TPS v dohodnutom rozsahu a podľa schváleného projektu.

Podľa tejto technickej špecifikácie nevzniknú žiadne nové ovládacie miesta. Existujúce pracovné stanice TPS budú nahradené novými stanicami s rovnakými funkciami. Nepredpokladá sa pridávanie nových fragmentov mnemoschémy. Budú prenesené funkcie a fragmenty mnemoschémy z existujúceho systému.

* Doprava pracovníkov a materiálu.
* Zariadenie staveniska.
* Dodávka zariadení, potrebných komponentov a montážneho materiálu.
* Demontáž súčasných komponentov a ich odvoz.
* Realizácia podľa schváleného projektu na oboch blokoch JE EBO.
* Realizácia všetkých kontrol a skúšok.
* Koordinácia prác na stavenisku z hľadiska zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.
* Koordinácia projektovej dokumentácie a jej zmien z hľadiska zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.
* Nakladanie s odpadom.
* Likvidácia staveniska.

## inžinierska a projektová príprava

Spracovať projekt demontážnych prác, špecifikácií dodávok, projekt montážnych prác, programy skúšok, školiacich materiálov, HMG.

Dodať STD podľa vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z, a vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 Z.z.

Spracovať návrh zmeny preradenia vybraného zariadenia GW SAM z BT 3 do BT 4.

Analýza vplyvu podľa vyhlášky ÚJD SR č. 431/2011 Z.z.

Súčasťou dodávky dokumentácie budú aj programy PKV a KV, FAT.

Spracovať dodatky do 3/4-TPP-561, 3/4-TPP-564, 3/4-TPP- 551, STD.

Spracovať dokumentáciu skutočného vyhotovenia realizácie projektu.

Aktualizovať Bezpečnostnú správu JE V2 6-BSP-001 v:

* Kap. 1.2 OBECNÝ POPIS JE V-2,
* Kap. 1.5 PREVÁDZKA JE,
* Kap. 4.3 JADROVÝ PROJEKT,
* Kap. 7.1 ÚVOD DO SKR,
* Kap. 7.2 SYSTÉM ODSTAVENIA REAKTORA,
* Kap. 7.5 OSTATNÉ SYSTÉMY DÔLEŽITÉ PRE BEZPEČNOSŤ,
* Kap. 7.7 OSTATNÉ PREVÁDZKOVÉ SYSTÉMY SKR.

Vypracovanie technologického postupu výroby a montáže.

Vypracovanie plán BOZP a bezpečný pracovný postup pre obidva bloky.

## Služby

### Školenie

Dodávateľ vykoná zaškolenie obsluhy preukázateľným spôsobom v rámci dodávky zariadenia. Dodávateľ systému zaškolí technika na administráciu, zálohovanie a údržbu softvéru a hardvéru. Zaškolí zmenový a obslužný personál a správcu systému na obsluhu systému.

Dodávateľ vykoná zaškolenie obslužného personálu, údržbárskeho personálu a inžinierskeho personálu za účelom oboznámenia sa s funkciami nových zariadení na užívateľskej úrovni. Školenie prevádzkového a údržbárskeho personálu (najmä pre oblasť U-SW) môže byť realizované formou školenia a/alebo príp. i formou „training on the job” (cena za školenie bude zahrnutá v ZoD). Minimálne požiadavky na školenie:

* 2 x školenie technicko-inžinierske, výkon údržby a administráciu (pre HW a SW) pre 6 osôb po 32 hod.
* školenie pre prevádzku zariadení systému „TPS“ pre 30 osôb v rozsahu 8 hodín v SE-EBO
* školenie systémom „training on the job“ pre 4 osoby v rámci FAT, tvorby SW a HW u zhotoviteľa
* školenie o prijatých opatreniach počítačovej bezpečnosti 2 x16 hod.

Termíny školení bude medzi dodávateľom a odberateľom dohodnutý počas zahájenia projektu.

Školenia sú súčasťou zmluvy na realizáciu investičného projektu, ale náklady na školenia budú hradené z prevádzkových nákladov.

### Dozor

Dodávateľ zabezpečí koordinátora dokumentácie, ktorý zabezpečí realizáciu modifikácie v zmysle projektovej dokumentácie a zabezpečí zrealizovanie všetkých požadovaných operácií a skúšok v etape demontáže i montáže nového zariadenia.

Dodávateľ zariadenia bude vykonávať komplexný dozor v priebehu dodávky a realizácie zariadenia. Dodávateľ zariadenia zodpovedá v plnom rozsahu za realizáciu diela vykonávanú vlastnými pracovníkmi, v prípade realizácie subdodávateľom za práce vykonávané subdodávateľom.

V priebehu montáže, skúšok a nábehu zariadenia je potrebná prítomnosť dozoru objednávateľa. Termíny realizácie skúšok oznámi objednávateľ zhotoviteľovi v príslušnom montážnom denníku 3 pracovné dni vopred.

Ďalej dodávateľ zabezpečí koordinátora bezpečnosti práce, ktorý zabezpečí koordináciu plnenia úloh pri realizácii prác na stavenisku, z hľadiska zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa zákonných požiadaviek NV SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko. Túto činnosť bude vykonávať počas celej modifikácie zariadenia.

Taktiež zabezpečí výkon požiarneho dozoru miesta zvárania a ostatných činností so zvýšeným rizikom vzniku požiaru.

### Iné služby a povinnosti

* izolatérske práce – **Nepožaduje sa**
* nátery – **Obnova poškodených náterov pri realizácii**
* lešenia – **Nepredpokladá sa** potreba lešenia
* konzervovanie komponentov – **Nepožaduje sa**
* uskladnenie v sklade – **Nepožaduje sa**
* oprava a/alebo obnova šamotových alebo betónových žiaruvzdorných stien – **Nepožaduje sa**
* príprava pracoviska, príprava stavby a ohradenie za účelom vyznačenia hraníc pracoviska
* zabezpečenie všetkých pracovných strojov a zariadení nevyhnutných pre riadny výkon prác, vrátane osobných ochranných pracovných prostriedkov a osobných pracovných nástrojov
* balenie a doprava predmetu plnenia – Doprava jednotlivých komponentov na miesto osadenia.
* preprava pracovníkov, pracovných zariadení a spotrebného materiálu z a do elektrárne
* zabezpečenie všetkých pracovných a zdvíhacích zariadení nevyhnutných pre riadny výkon prác v prípade výskytu prekážok, nepohyblivých zariadení a v uzavretých priestoroch
* použitie materiálov, buď spotrebných alebo nevyhnutných pre riadny výkon práce, alebo materiálov na ochranu existujúcich komponentov pred znečistením a/alebo poškodením – Ochrana okolitých zariadení pri zváraní a brúsení.
* manipulácia s odpadom (okrem prevádzkových materiálov a farebných kovov, ktoré budú predmetom odpredaja útvarom služieb)
* demontáž všetkých častí zariadenia, ktoré je nevyhnutné demontovať pre výkon prác
* upratovanie – vyčistenie dotknutých skríň TPS, upratanie pracoviska počas a po zrealizovaní diela
* opätovná montáž demontovaných častí vrátane prepojení za účelom obnovenia pôvodnej funkčnosti, resp. dočasných riešení častí nutných počas GO a častí pre spoluprácu medzi blokmi
* naloženie a vyloženie dodaných, vybúraných, demontovaných a opätovne zmontovaných materiálov na a z pracoviska dopravnými a manipulačnými zariadeniami – **Nepožaduje sa**
* pripojenie elektriny na existujúce miesta pripojenia
* Poistenie – žiadateľ môže v TŠ upozorniť na povinnosť dodávateľa mať uzatvorené poistenie v súlade s VOP/ Príloha IX Slovensko – **Nepožaduje sa**

## náhradné diely

Vypracovať kvalifikovaný odhad spotreby náhradných dielov. Odhad má obsahovať počet kusov konkrétneho náhradného dielu, životnosť konkrétneho komponentu/prvku a jeho cenu v období realizácie diela.

Vypracovať doporučený rozsah preventívnej údržby (činnosti a intervaly) počas celej životnosti zariadenia (20 rokov), na zabezpečenie spoľahlivej prevádzky komponentov zariadenia v rámci dovolenej presnosti merania.

Dodať vyjadrenie výrobcu o garantovanej dobe dodávania náhradných dielov.

Z dôvodu nezvyšovania rozsah náhradných dielov požadujeme dodať zariadenia a komponenty, od výrobcu, ktorého produkty sú už použité v SE-EBO. Dodávateľ musí zároveň rešpektovať obmedzujúcu požiadavku na nerozširovanie sortimentu typov ND, pokiaľ je to možné.

Dodávateľ v rámci akcie dodá náradie pre uvedenie TPS do prevádzky a jeho údržbu.

Dodávateľ musí dokladovať schopnosť dodávania náhradných dielov min. počas 10 rokov.

## Voliteľné a dodatočné práce

Realizátor sa zaväzuje zabezpečiť výkon záručných opráv a povinných revízii určených dodávateľom/výrobcom.

## vymedzenie hraníc predmetu plnenia

Pre nový TPS platí rovnaké pravidlo ako pre pôvodný systém a to, že všetky nadväzujúce externé systémy sa do TPS pripájajú cez GW. V prípade inovovaného systému TPS bude funkciu GW pre v budúcnosti pripájané PLC v inovovaných SKR a ELEKTRO plniť pár redundantných výpočtových systémov tak, aby mohli byť pripájané 2 nezávislými sieťami.

# funkčné a podrobné technické požiadavky

## Požiadavky na systémy, zariadenia, komponenty a materiály

Ak nie je možné splniť niektorú z požiadaviek a bodov uvedených v tejto Technickej špecifikácii uchádzačom o dodávku diela, je uchádzač povinný na danú okolnosť upozorniť ešte pred uzavretím výberového konania za účelom posúdenia závažnosti nesplnenia požiadavky TŠ a posúdenia návrhu riešenia uchádzačom na potlačenie nedostatku tým vzniknutého.

Základné požiadavky:

1. Nové pracovné stanice musia plnohodnotne nahradiť pôvodné pracovné stanice a plniť všetky požadované funkcie v plnom rozsahu.
2. HW a SW nových staníc musí byť plne kompatibilný s HW a SW prostriedkami systému TPS, ktoré nebudú predmetom výmeny, a kompatibilné s nadväzujúcimi systémami.
3. V rámci akcie zabezpečiť HW a SW pripojenie nadväzujúcich systémov.
4. Ak je to vzhľadom na používaný softvér možné, z ekonomických dôvodov a i budúcich užívateľských dôvodov použiť SW už v SE a.s. používaný. Ide hlavne o SW, na ktorý SE a.s. má multilicenciu (OS MS Windows, MS Office, DB MS SQL, AV Eset NOD a pod.). Výnimky sú možné pre prípady OEM licencie na SW dodaný spolu s HW (Windows pre operátorské stanice).
5. Stanice musia obsahovať prvky pasívnej bezpečnosti, alebo musia byť prispôsobené na ich aplikáciu.
6. Musia mať kompatibilné vstupy a výstupy s pôvodnými systémami.
7. Modifikovať elektrické napájanie tak, aby spĺňalo požiadavky nového HW, pri požiadavke na minimálne možné úpravy v existujúcom rozvode a zachovaní filozofie napájania.
8. Zachovať stávajúce riadiace funkcie (ovládanie BQDV, Zimných ostrekov chladiacich veží a VZT) a zabezpečiť plnú podporu posielania povelov cez výpočtové servery smerom na iné technologické časti.
9. Systém navrhnúť tak, aby bol odolný na podmienky prostredia, v ktorých bude umiestnený.
10. Budú zachované bezpečnostné opatrenia doplnené realizovaním IPR13003 s ohľadom na vývoj hrozieb od konca realizácie.

TPS po realizácii tohto IPR zabezpečí minimálne všetky funkcie pôvodného systému TPS.

Nepredpokladá sa zmena algoritmov výpočtových funkcií, ani zmena množstva a kvality zobrazovaných parametrov voči momentálnemu stavu. V prípade zmeny algoritmov výpočtových funkcií je potrebné dané algoritmy upraviť a dodať v textovej a/alebo grafickej forme.

TPS po výmene musí umožniť budúce rozšírenie pre riadiace PLC technológie.

Komunikačný protokol nových PLC musí byť otvorený alebo musia byť dostupné SW komponenty pre integráciu do výpočtových systémov TPS. Existujúce komunikačné protokoly musia zostať zachované.

Predpokladá sa že, pri doplnení inovovaných systémov SKR a elektro merané parametre bude spracovať PLC a tiež PLC ich bude posielať v tvare VTQ – Hodnota, časová značka, kvalita.

Vizualizačný systém musí byť zachovaný z dôvodu udržania spôsobilostí prevádzkového personálu s minimálnou potrebou školení. Vizualizácia riešená plne graficky. Celá technológia je zobrazovaná v reálnom čase a v historických blokoch Wonderware Historian sú uchovávané všetky namerané technologické hodnoty ako aj zásahy operátora. V technologickej schéme sú zobrazované hodnoty jednotlivých meraní. Ovládanie systému je v plnej miere umožnené kurzorom ovládaným cez polohovacie zariadenie – počítačovú myš. Klávesnica sa využíva na písanie hesla a mena. Ovládacie a signalizačné prvky, ako aj požiadavky na interfejs „človek - stroj“ HMI budú v súlade s existujúcou filozofiou. Pre nové a doplňované zariadenia sa predpokladá plniť požiadavky Inovácie prevádzkových SKR a Elektro a súčasného TPS, konkrétne definované v V01-5304512/PD/PSP.00/34/G2D/03 „PSP INO V-2, časť G2 V01-5304512/PD/PSP.00/34/G2D/03, G2D. TPS, CHO.

Nový systém bude plniť funkcie zberu dát, riadenia a spracovania informačných databáz, ktoré budú zhodné s pôvodným systémom. Umožní sledovanie procesu v reálnom čase a prezentovanie stavov technologického procesu. Vizualizačný systém musí umožniť okamžité upozornenie obsluhy na prekročenie snímaných parametrov. Súčasťou budú podprogramy na zaznamenávanie, archiváciu, trendy, zobrazovanie dát, vyhodnocovanie a zobrazovanie alarmov a na spracovanie dát. Do historických súborov budú zaznamenávané hodnoty vybraných veličín, alarmové hlásenia.

Komunikáciu s pôvodným riadením je potrebné uskutočniť pomocou už existujúcich komunikačných protokolov TPS, musí byť riešená v zmysle požiadaviek na súčasný TPS a jeho spôsoby komunikácie bez nutnosti zásahu do nadväzných systémov.

Dodávateľ musí dokladovať referencie na svoju dodávku.

Navrhované riešenie, použitý elektrotechnický materiál a prevedenie montážnych prác bude vyhovovať všetkým platným bezpečnostným a prevádzkovým predpisom a normám, ako aj a predpisom a normám STN.

Súčasťou dodávky budú aj nasledovné doklady:

1. Dokladovanie životnosti.
2. Protokoly o zhode.
3. Certifikáty kvality.
4. Protokoly zo skúšok potvrdzujúce plnenie požiadaviek.
5. Technické podmienky.
6. Príslušná technická dokumentácia (katalógy, STD, …).

Spoľahlivosť použitých komponentov svojím príspevkom nesmie zhoršiť súčasnú úroveň stability normálnej prevádzky blokov JE V2 (túto požiadavku treba dokladovať i dokumentačne, t. j. certifikátmi, plánom kvality, …).

Vo všeobecnosti výber zariadení pre JE je v zásade obmedzený:

1. rozsahom zachovania pôvodných zariadení a nových zariadení
2. ich priestorovým umiestením (priestorové rozmiestnenie má priame dopady na kabeláž, je nutné vyžívať v čo najväčšej miere existujúce káblové trasy)
3. ich funkčným použitím
4. parametrami prostredia / parametre prostredia zostávajú pôvodné /
5. finančným obmedzením
6. príslušnými normami a medzinárodným odporučeniami
7. požiadavkami na unifikáciu zariadenia
8. požiadavkami na spoľahlivosť a bezporuchovosť zariadenia a komponentov (napr. MTBF)

Uzemnenie celého systému musí byť navrhnuté a zrealizované v súlade s STN 33 2000-5-54. Ponechať v čo najväčšej miere pôvodné.

Systém musí byť vybavený ochranou proti prepätiu (najlepšie v napájacej časti systému) pre dosiahnutie dostatočného zabezpečenia ochrany proti prepätiu a odrušovacími prvkami (najlepšie v jednotlivých častiach systému) pre zvýšenie odolnosti proti elektromagnetickému rušeniu a tiež pre obmedzenie spätného vyžarovania do napájacích sietí podľa STN EN 60664-1.

Hlavné funkcie systému TPS sú:

**Inovované výpočtové servery VS1, VS2, VS3, VS4** plnia funkcie:

1. Zbierajú informácie a procesné dáta z technológie prostredníctvom JSP a GW externých systémov, Použité komunikačné protokoly sú SweetLink, PERNET, OPC DA, IEC 60870-5-104 a TCP, s proprietárnym dátovým protokolom.
2. Zabezpečujú prenos dát do externých systémov SCORPIO, SSR a nadblokovej úrovne technologických dát.
3. Zabezpečujú prenos riadiacich povelov do automatizačných staníc (BQDV).
4. Zabezpečujú prvotné spracovanie údajov z technológie.
5. Vykonávajú všetky požadované výpočty a matematické operácie vrátane modulov SPDS, SLP a OPERATIV.
6. Poskytujú dáta operátorským staniciam a archivačným serverom.
7. Zabezpečujú SNMP diagnostiku vybraných komponentov TPS.

**Inovované archivačné servery AS1, AS2** plnia nasledujúce funkcie:

1. Archivovanie všetkých parametrov poskytovaných výpočtovými systémami.
2. Poskytovanie historických dát operátorským staniciam pre potreby historických grafov a trendov.
3. Poskytovanie historických dát na analýzu na servisnej stanici alebo na stanici QUERY.
4. Archivačný systém (nový) musí byť SW kompatibilný s existujúcim dlhodobým archívom Wonderware Historian tak, aby klientska aplikácia bola schopná prezentovať dáta z nového i starého archívu. Kapacita archívu dostupného on-line bude dostačovať pro archiváciu požadovaných premenných minimálne po dobu 2 posledných kampaní. Historia vybraných premenných a udalostí musí byť dostupná minimálne po dobu 15 – 20 rokov.
5. V kancelárii správcov systému realizovať pracovnú stanicu na správu dlhodobého archívu (výroba záložných médií trvalého archívu - kopírovanie na externé USB disky), sieťovo prepojenú s AS1,2,3,4  z obidvoch blokov. Na túto stanicu nainštalovať SW nástroj na kontrolu a prezentáciu archívnych dát – z blokových serverov aj z externých záložných médií. Kapacitu diskov požadujeme min. 8TB RAID1. Požadujeme, aby táto stanica bola súčasťou siete MMI 3. a 4. bloku. Požadujeme tiež na túto stanicu nainštalovať vývojové prostredie (príslušné k dodanému SW) pre editáciu a tvorbu technologických schém.
6. Zachovanie archívnych protokolov v súčasnosti vytváraných prostredníctvom SQL procedúr a SQL reportov.

**Inovované komunikačné servery IO1, IO2 pre systém RPS a RLS** tvoria rozhranie so systémom RPS a RLS a plnia nasledujúce funkcie:

1. Zber dát zo systému RPS v perióde 50 ms.
2. Poskytovanie dát RPS a RLS výpočtovým serverom
3. Poskytovanie dát archivačným serverom AS3 a AS4.

**Inovované archivačné servery AS3, AS4 pre systém RPS a RLS** plnia nasledujúce funkcie:

1. Archivovanie všetkých parametrov poskytovaných komunikačnými servermi pre systém RPS a RLS s periódou 50 ms.
2. Poskytovanie historických dát na analýzu na servisnej stanici alebo na stanici QUERY.

**Inovované archivačné servery pre historické alarmy** **HA1, HA2** plnia nasledujúce funkcie:

1. Archivovanie všetkých alarmov poskytovaných alarmovými stanicami.
2. Poskytovanie historických alarmov na analýzu na inžinierskych a operátorských staniciach.
3. Zachovanie funkcií - detailné informácie o signáloch, konfigurácia skupín pre vizualizáciu, informácia o autentifikovaných zariadeniach.
4. Migráciu histórie alarmov zo starého systému na nový

**Inovované servery realtime alarmov RA1, RA2** plnia nasledujúce funkcie:

1. Generovanie pevných a užívateľsky definovaných alarmov pre všetky technologické parametre.
2. Poskytovanie alarmov operátorským staniciam a serverom historických alarmov.
3. migráciu histórie alarmov zo starého systému na nový

**Inovované servery radičov domény** **RD1, RD2** plnia nasledujúce funkcie:

1. Zabezpečujú centrálnu správu počítačovej siete TPS na úrovni bloku.
2. Zabezpečujú overovanie a prideľovanie oprávnení jednotlivým užívateľom alebo skupinám užívateľov na úrovni bloku.
3. Radiče domén vybaviť prostriedkami na vzájomné zálohovanie konfigurácií a databáz radičov domén jednotlivých radičov.
4. Variantne navrhnúť prostriedky na centrálnu správu počítačovej siete TPS. Momentálne je radič domén na báze Microsoft Active Directory.

**Inovované pracovné stanice** **na operátorských pracoviskách** plnia nasledujúce funkcie:

1. Zabezpečujú prezentačné funkcie systému TPS pre potreby operatívneho personálu BD a ND na dvoch monitoroch v pôvodnom rozlíšení.
2. Zabezpečujú zobrazovanie aktuálnych technologických údajov, alarmových hlásení a archívnych technologických údajov.
3. Klientske aplikácie pre prístup k archívnym údajom musia poskytovať zobrazenie vo forme grafu a tabuľky.
4. Zabezpečujú vydávanie a prenos riadiacich povelov od operátorov smerom do technológie. Povely musia ísť cez výpočtový server.
5. Zabezpečujú tvorbu a tlač protokolov systému TPS.
6. Použiť model (konštrukčné prevedenie) počítača, pri ktorom je možné vymeniť disk v poli RAID za prevádzky bez jeho rozobratia.

**Inovované inžinierske stanice** **IS1, IS2** plnia nasledujúce funkcie:

1. Zabezpečujú prezentačné funkcie systému TPS pre potreby pracovníkov inžinieringu.
2. Zabezpečujú tvorbu a tlač protokolov systému TPS.
3. Použiť model (konštrukčné prevedenie) počítača, pri ktorom je možné vymeniť disk v poli RAID za prevádzky bez jeho rozobratia.

**Inovované servisné stanice** plnia nasledujúce funkcie:

1. Zabezpečujú prezentačné funkcie systému TPS pre potreby pracovníkov inžinieringu.
2. Zabezpečujú nástroje pre vývoj vizualizačnej aplikácie systému TPS.
3. Zabezpečujú nástroje pre diagnostiku počítačovej siete systému TPS.
4. Zabezpečujú nástroje pre analýzu historických dát.
5. Zabezpečujú tvorbu a tlač protokolov systému TPS.
6. Všetky SW nástroje, ktoré sú v súčasnosti na stanici SS nainštalované (Trend pre zobrazovanie grafov Querry dáta v tabuľkovej forme a MS Office, HiVision pre Hirschmann, Total Commander, blokovanie neautorizované USB Flash pamäťové médiá, riadiaca konzola pre NOD), musia zostať zachované. Na stanici SS požadujeme doinštalovať SW pre zmenu konfigurácie DB vizualizačného a archivačného systému, pre udržiavanie DB systému „SQLite“ a nástroje pre zálohovanie a zmenu konfigurácie parametrov DB Nadbloku (v GW NBL).
7. Na staniciach SS, Query musí byť nainštalovaný SW MS Office (kompatibilná verzia s SE a.s.) a Total Commander.
8. Použiť model (konštrukčné prevedenie) počítača, pri ktorom je možné vymeniť disk v poli RAID za prevádzky bez jeho rozobratia.

**Inovované blokové brány GW** plnia nasledujúce funkcie:

1. Zabezpečujú konverziu komunikačných protokolov medzi pripojenými externými systémami a TPS.
2. Zabezpečujú prideľovanie časových značiek v prípade, že pripojený externý systém nedisponuje vlastným systémom presného času.
3. Zabezpečujú nástroje na prvotnú diagnostiku stavu pripojených externých systémov.
4. Zabezpečujú prvotné spracovanie komunikovaných dát a vyhodnotenia ich kvality.
5. Zabezpečujú základnú ochranu systému TPS pred neželaným prienikom zo strany externých systémov, plnia funkciu základného firewall-u vrátane filtrovania komunikácie.

**Inovované nadblokové brány GW NBL1, NBL2** plnia nasledujúce funkcie

1. Zbierajú informácie a procesné dáta z blokových systémov.
2. Poskytujú informácie a procesné dáta pre blokové systémy.
3. Zabezpečujú prvotné spracovanie údajov.
4. Poskytujú dáta externým systémom.
5. Zabezpečujú prenos dát do HRS. Z týchto dát sú potom z HRS prenášané dáta ďalej do KKC UJD, ESTE a ZHRS.
6. Zabezpečujú prenos dát klientom technologickej siete TPS.
7. Zabezpečujú prenos dát pre systém ROVE.
8. Zabezpečujú prenos dát pre Systém radiačnej ochrany a monitorovania (dozimetria).
9. Zabezpečujú časovú synchronizáciu informačného systému v HRS a klientov technologickej siete.

**Inovované sieťové prvky** plnia nasledujúce funkcie:

1. Zabezpečujú nepretržitú a bezporuchovú prevádzku všetkých sietí systému TPS.
2. Topológia sietí systému TPS je kruhovo-hviezdicová s redundantným prepojením aktívnych prvkov siete.
3. Všetky zariadenia systému TPS musia byť pripojené minimálne do dvoch aktívnych prvkov siete. V prípade výpadku jedného aktívneho prvku siete musí byť zaručená rekonfigurácia siete a dátových tokov cez iný aktívny prvok siete do 2 sekúnd.
4. Aktívne prvky siete musia spĺňať všetky požiadavky na bezpečnosť počítačových sietí v zmysle SE/MNA-181.10 - METODICKÝ NÁVOD – Bezpečnosť ICS.
5. Umožňujú SNMP diagnostiku.

**Systém TPS musí spĺňať nasledujúce technické parametre:**

* Zber technologických parametrov z prevádzkových systémov (buď prostredníctvom JSP alebo externých systémov). Dodržanie existujúcich komunikačných protokolov:
* ZAT Pernet
* Suitelink Wonderware
* AREVA (GW IIMPEX INTERFACE)
* IEC -104
* OPC DA 2.05
* Proprietárny IPX/SPX (ruská firma)
* Simatic
* NetDDE
* TCP/IP, O-Gate I&C Energo
* Protokol ÚJV pre SCORPIO
* OPC (Kepware-cid-provider)
* Chemis-Server
* IEC-104-controlled-station, OGW-Notify-Client
* SQL Server
* SQL Client
* OGW-Notify-Server, OGW-Notify-Client
* NTP
* Modbus
* Prenos riadiacich povelov do existujúcich PLC a automatizačných staníc prevádzkových systémov.
* Archivácia technologických parametrov a riadiacich povelov v množstve min. 70 000 parametrov na blok (s možnosťou rozšírenia).
* Vyhodnocovanie a zobrazovanie alarmových stavov technologických parametrov.
* Zobrazenie technologických parametrov na fragmentoch technologických schém, grafoch a trendoch zobrazovaných na monitoroch operátorských staníc a staníc veľkoplošných displejov.
* Vydávanie riadiacich povelov priamo z operátorských staníc.
* Cyklické alebo zmenové vyčítavanie parametrov s periódou 1 s pre analógové parametre a 100 ms pre binárne parametre. Reálna perióda zberu dát bude závislá na internom cykle PLC a automatizačnej stanice.
* Spracovanie technologických parametrov podľa pôvodných algoritmov TPS (napr. korig. parametre, vypočítané parametre pre Sledovanie limít a podmienok).
* Archivácia a tlač iniciatívov.
* Nový systém musí byť navrhnutý ako plne redundantný po výpočtovej časti.

Doby odozvy pre monitorovanie a ovládanie operátorom v TPS:

doba na zobrazenie vstupu z technologického procesu operátorovi: 1 s

doba za ktorú je zahájené vykonávanie povelu operátora v technologickom procese: 1 s

navolenú informáciu musí za každých okolností dostať do: 1 s

aktualizácia údajov na monitore: každú sekundu

doba aktualizácie údajov v TPS má byť pre analógové signály maximálne: 1 s

dôležitých, rýchle sa meniacich analógových veličín: 0,1 s

doba aktualizácie digitálnych vstupov: 0,1 s

doba aktualizácie iniciatívnych vstupov: 0,01 s

**Rezervy kapacity a výkonnosti**

* Kapacity pamätí softvéru a spracovania 30 %
* Rezerva kapacity prenosu a archivácie dát 30 %
* Synchronizovaný čas s odchýlkou menej ako 50 ms
* Systém zvládne výpadok napájania z 1 prívodu minimálne 1 s
* Servery zvládnu výpadok napájania bez vplyvu na SW minimálne 50 ms

### Požiadavky na prevádzkyschopnosť systémov a zariadení

TPS je trvalo v prevádzke pri nominálnom výkone bloku. Je vnútorne redundantný systém. Dôležité komponenty musia byť vymeniteľné za prevádzky.

### Klasifikačné požiadavky

TPS je klasifikovaný podľa STN EN 61226:2011-02 v kategórii C. TPS nie je podľa zákona č. 541/2004 Z.z. vybraným zariadením. Podľa Vyhlášky ÚJD č. 430/2011 Z.z. patrí do bezpečnostnej triedy IV a je klasifikovaný ako prevádzkový systém. Niektoré časti (GW) nadväzujúce na bezpečnostné systémy a technologické informačné systémy JE patria medzi systémy so vzťahom k bezpečnosti.

Súčasne podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. patrí medzi vyhradené technické zariadenia v skupine III. B. Podľa návodu IAEA NS-G-1.6 TPS patrí medzi systémy so vzťahom k bezpečnosti, ktorý svoju funkciu nemusí plniť počas seizmickej udalosti, ani po nej. Zariadenia TPS patria do seizmickej triedy 2, s výnimkou zariadení umiestnených v miestnostiach č. 312 a č. 377 (neoper. časť BD), ktoré patria do triedy 2a.

Zariadenia sú zaradené do DPS 10.02, 60.02, 01.01, 51.01.

TPS je podľa smernice SE/MNA-181.10 „Bezpečnosť ICS“ kategorizovaný ako systém T1. Technologická sieť TPS je kategorizovaná ako systém T2.

### Kvalifikačné požiadavky

Nové zariadenia musia byť odolné voči podmienkam prostredia v mieste inštalácie uvedených v bode 3.1 a 3.3. Odolnosť bude preukázaná protokolom z typovej skúšky.

Požaduje sa odolnosť voči elektromagnetickým interferenciám (EMI), t.j. elektromagnetická kompatibilita (EMC), STN EN 61000-6-2:2002-08 a STN EN 61 000-6-4:2002-08. EMC bude dokladovaná dokumentom „EÚ vyhlásenie o zhode“ v súlade s NV 127/2016 Z.z..

### Bezpečnostné požiadavky

Bezpečnostné funkcie systému a jednotlivých zariadení musia zostať zachované.

Redundantnosť nesmie byť týmto projektom ovplyvnená.

Diverzifikácia nie je požadovaná. Sieť TPS segmentovaná a redundantná a tento stav zostane zachovaný.

### Požiadavky na spoľahlivosť SKK a údržbu

* dopad použitia na vlastnú spotrebu energie JE – spotreba elektrickej energie na úrovni pôvodného TPS, resp. nižšia,
* úroveň automatizácie obsluhy pri prevádzke diela – bezobslužné, požaduje sa zachovať pôvodné ovládané z operátorských, pracovných, servisných a inžinierskych staníc,
* požiadavky na údržbu - minimálny cyklus preventívnych opráv 1 krát za rok, poprípade bez údržby (v súčasnosti sa vykonávajú preventívne opravy počas každej GO),
* požiadavky na spoľahlivosť SKK - stredná doba medzi poruchami MTBF 80 000 hodín, t.j. intenzita porúch 1,25.10-5,
* požiadavky na dodanie FMEA k hlavným SKK – nepožaduje sa,
* predpoklad dopadu použitia SKK na koeficienty UCF, UCLF – bez dopadu.

### Všeobecné požiadavky

Komerčne dostupný hardvér kvalifikovaný musí mať referenčné aplikácie v adekvátnej konfigurácii. Doklady kvalifikácie na podmienky prostredia príslušných priestorov a lokality musia byť preukázané. Všeobecné požiadavky na HW prevádzkových informačných a ovládacích systémov:

* Hardvér a softvér musí byť z väčšej časti škálovateľný pre plnenie rozsiahlych požiadaviek.
* Systém musí mať schopnosť komunikovať rôznymi protokolmi, aby bolo možné komunikovať s ďalšími systémami a zabezpečiť bezproblémovú horizontálnu a vertikálnu integráciu.
* Systém musí poskytovať klient-server architektúru.
* Systém musí zabezpečiť spoločný hardware a vývojové nástroje pre rôzne riešenia.
* Je potrebné minimalizovať použitie rôznych typov serverov a ich technického vybavenia. V čo najväčšej miere použiť rovnaké, opakujúce sa prvky.
* Inštalovať kabeláž pre výsuvné racky tak, aby mali dostatočnú dĺžku prívodných káblov na plné vysunutie a manipuláciu so serverom v zapnutom stave.

1. ***Otvorenosť systému***

Systém musí byť postavený na dobre podporovaných otvorených systémoch a technológiách, vrátane personálneho počítača, Ethernet komunikácie, TCP / IP pre prepojenie viacerých systémov od rôznych dodávateľov. Systém po inovácii umožní vykonávať zásahy do regulačných a riadiacich prvkov technologického procesu a na hornej úrovni bude prostredníctvom TPS možné kontrolovať regulovaný parameter a v prípade potreby prostredníctvom softcontrol z operátorských staníc na BD, ND a SD uskutočniť potrebný zásah do technologického procesu. Toto platí nielen o stávajúcom rozsahu, ale aj o prípadnom rozšírení.

1. ***Decentralizovaná architektúra***

Systém musí byť decentralizovaný s architektúru klient/server, ktorá umožňuje rozsiahlu škálovateľnosť. Systém musí byť rozšíriteľný a podporovať minimálne 15 operátorských staníc s duálnymi displejmi.

1. ***Redundancia***

Systém musí ponúkať voliteľnú redundanciu na všetkých úrovniach kvôli zabezpečeniu vysokej úrovni odolnosti proti chybám. Operátorské stanice, servery, archívne stanice, sieťová infraštruktúra musia byť schopné redundancie podľa potreby. Prepojenie na procesnú sieť, systém bloku a dvojbloku musia byť pripojené k riadiacemu systému redundantnou komunikačnou zbernicou.

Jednoduchá porucha kdekoľvek v systéme nesmie mať za následok stratu riadiacej, ani informačnej funkcie. Porucha ktoréhokoľvek zariadenia nesmie mať vplyv na schopnosť systému komunikovať s ostatnými zariadeniami v systéme. Prepínanie nesmie narušiť žiadne systémové funkcie.

Redundantné zariadenie a softvér musia byť priebežne monitorované kvôli chybám. Všetky moduly musia byť diagnostikovanteľné on-line. Chyby musia vygenerovať chybovú správu, ktorá identifikuje chybný modul.

Klient sa automaticky prepne na záložný server v prípade poruchy. Táto operácia nesmie vyžadovať rekonfiguráciu systému.

Server, ktorý mal poruchu, musí automaticky skontrolovať a obnoviť chýbajúce údaje. Operácia obnovenia dát musí prebiehať na pozadí, a nesmie mať vplyv na prevádzku servera on-line.

Redundancia na každej úrovni (komunikácia, servery, operátorské stanice) musí byť nakonfigurovaná flexibilne podľa potreby. Musí byť umožnená fyzická separácia redundantných párov.

1. ***Zmeny za behu systému***

Systém musí podporovať schopnosť vykonávať nasledujúce zmeny on-line bez prerušenia prevádzky:

* Zmenu vizualizačnej aplikácie
* Pridanie novej premennej do archívu

1. ***Požiadavky na servisnú stanicu***

* periodické testovanie
* monitoring systému
* diagnostika systému
* údržba
* pracoviská pre 6 pracovných staníc v miestnosti TPS musia spĺňať ergonomické požiadavky na bezpečnú prácu

### Požiadavky na počítačovú bezpečnosť (cyber security)

Systém ako celok musí spĺňať požiadavky na počítačovú bezpečnosť, t.j. nesmie byť ohrozitelný z vonku, či už prostredníctvom fyzického prístupu, alebo zo siete a taktiež nesmie ohroziť okolité siete, na ktoré bude napojený.

1. ***Technická správa projektu musí obsahovať kapitolu o zabezpečení informačnej bezpečnosti***
2. informáciu o použití pre bezpečnosť vhodnejších OS,
3. konfigurácie systémov, (nutné služby OS, povolenie portov, blokovanie prístupu do BIOS a pod.),
4. spôsob inštalácie a testovania záplat OS,
5. použitie AV SW,  spôsoby aktualizácie a testovania, ak nie je AV SW použitý, treba zdôvodnenie,
6. popis riadenia logického prístupu, (v zmysle návodov SE, a.s.),
7. monitorovanie incidentov a prenosov (trafic) siete (pokiaľ bude lokálna sieť naprojektovaná),
8. popis konfigurácie systému  a SW nástroj, ktorým sa konfigurácia preveruje a dokladuje (auditom, dozorným orgánom a pod.),
9. prevádzkové postupy pre narábanie s informáciami, zálohovanie, narábanie s médiami, reštart systému a zotavenie,
10. keďže sa jedná o diaľkové riadenie, je nutné dodať popisy diaľkových konfiguračných a diagnostických portov a popisy riadenia,
11. autodiagnostika systému s výstupom varovných hlásení na hornú úroveň,
12. aplikačné programové vybavenie musí umožňovať vykonávanie zmien, pridávanie, mazanie alebo editovanie dátových bodov, konfigurovanie staníc a ich interných nastavení personálom odberateľa na základe autorizačných oprávnení pre všetky súčasti dodávaného SW vybavenia,
13. diagnostika a monitorovanie stavu SW a HW komponentov s logovaním (pozri monitorovanie),
14. výstupy a vstupy dát do/z štandardných databázových systémov,
15. podpora štandardných komunikačných protokolov,
16. parametrizovanie jednej časti systému nesmie ovplyvňovať ostatné časti systému (t.j. výkon administrátorských činností neovplyvňuje bežnú prevádzku),
17. administrátorské oprávnenia ku správe systému a aplikačného SW musia byť oddelené od užívateľských práv, užívateľská úroveň aplikačného SW musí byť vždy spustená pod neprivilegovaným užívateľom,
18. dodávateľ preukáže, že SW neobsahuje skryté kontá alebo externé prepojenia, výpis bezpečnostnej konfigurácie pred uvedením do prevádzky.
19. ***Fyzická ochrana***
20. uzamykateľné skrine s indikáciou, registráciou a archiváciou otvorenia na obslužné pracovisko.
21. ***Topológia***
22. realizované oddelenie siete/sietí (segregácia a segmentácia)
23. dodať schémy topológie s vyznačením a popisom deliacich prvkov, rozsah prepojenosti systému (predovšetkým vo vzťahu na verejné siete / Internet)
24. poskytovateľ musí zabezpečiť riadenie fyzického a logického prístupu k diagnostickým a konfiguračným portom prevádzkovaných zariadení.
25. ***Logický prístup do systému (sietí, aplikácií) umožňujúci:***
26. autentifikáciu používateľa,
27. používanie silných hesiel,
28. zakázanie všeobecných administrátorských účtov, vytvorenie privilegovaných účtov s administrátorskými právami pre konkrétnych správcov systému,
29. odovzdanie všetkých (používaných pred odovzdaním diela) administrátorských a užívateľských kont a hesiel s možnosťou ich zmeny,
30. popisy a zdôvodnenie prístupových účtov (hlavne systémových); účet, ktorý používa aplikácia (podprogram, utilita) vo vnútri systému nesmie povoliť prístup užívateľovi (administrátorovi, dodávateľovi),
31. systém logického prístupu umožňuje nastaviť úroveň privilégií,
32. dodávateľ preukáže, že SW neobsahuje skryté kontá alebo externé prepojenia.
33. ***Monitorovanie - zaznamenávané musia byť stavy systému a technológie, napr.:***
34. udalosti úspešného prihlásenia, vrátane použitia privilegovaného účtu, dátumu a času pripojenia a otvorenej aplikácie,
35. neúspešné pokusy o prístup, bezpečnostné incidenty (neúspešné pokusy o pripojenie, neúspešný resp. zamietnutý tok dát, narušenie prístupov cez GW alebo FW),
36. výkon privilegovaných operácií (štart a stop systému, pripojenie / odpojenie periférnych zariadení a pod.),
37. systémové alarmy a zlyhania (napr. neočakávané ukončenie systémových služieb a/alebo aplikácií),
38. aktivity privilegovaných používateľov, najmä vo vzťahu k zmene konfigurácie systémov alebo služieb, zmeny alebo pokusy o zmenu bezpečnostných nastavení systému alebo opatrení,
39. deaktivácia prostriedku na tvorbu log. záznamu,
40. zachovať existujúcu funkcionalitu monitoringu komunikácií a toku dát s využitím app Intermapper a Flowmon. Doplniť sondy Flowmon a využiť funkcionalitu pre komplexné sledovanie prenosov so štatistickým vyhodnocovaním a zasielaním správ. Dáta vyhodnocovať v spoločnom pracovisku SIEM s prenosom obrazov do vzdialeného pracoviska špecialistu bezpečnosti ICS.
41. ***OS, SCADA, Aplikácie***
42. dokladovať spôsob zaistenia informačnej bezpečnosti použitého OS,
43. dodať manuál na spôsob, získavanie (zdroj) a testovanie aplikovania opravných balíkov,
44. dodať popis funkcií systému,
45. dodať popis a zdôvodnenie konfigurácií,
46. dodať cenovo prístupné SW nástroje na kontrolu konfigurácií aplikačného SW, t.j:
47. riadenie konfigurácie (riadenie zabezpečuje evidovanie a zdokumentovanie všetkých zmien od prvého vydania konfiguračných dokumentov, resp. od zdokumentovania „základnej konfigurácie“ zariadenia),
48. vykazovanie stavu konfigurácie - zabezpečuje vznik záznamov a správ, ktoré budú dokladovať jednotlivé stavy konfigurácie, aktuálny stav konfigurácie a históriu zmien konfigurácie,
49. vykonávanie a dokumentovanie akýchkoľvek zmien konfigurácie riadeným spôsobom v rámci procesu „managementu konfigurácie“,
50. identifikovanie konfigurácie (zaisťuje identifikáciu konfiguračných položiek, rozhraní, zmien, odchýlok, nezhôd, atď.
51. implementácia komplexného (liečenie, odstránenie, karanténa, zabránenie šíreniu) antivírusového SW pre všetky úrovne (podľa možností dohodnutých s odberateľom), na pracovných, inžinierskych a operátorských staniciach vylúčiť kancelárske SW (textový, tabuľkový a podobný SW), s výnimkou servisných staníc, ktoré majú obmedzený prístup.
52. popis aktualizácie AV SW, centrálna aktualizácia AV SW (podľa možnosti), spôsob testovania.

*Poznámka: Antivírusová ochrana musí byť nainštalovaná na všetkých staniciach využívajúcich externé médiá, na konfiguračných staniciach a notebookoch (podľa druhu použitého OS). Ak nie je možné nainštalovať AV, treba použiť náhradný spôsob ochrany proti škodlivému kódu.*

Ak je to vzhľadom na používaný softvér možné, z ekonomických dôvodov a i budúcich užívateľských dôvodov použiť multilicenčnú AV ochranu.

1. ***Hardening systémov a služieb:***
2. odstrániť alebo zablokovať nepotrebné preddefinované používateľské účty (ak existujú),
3. zakázať alebo odstrániť nepotrebné systémové služby a komponenty,
4. zabezpečiť, aby koncové porty v rámci infraštruktúry boli obmedzené len na jednoznačný identifikátor / objekt stanice,
5. zabezpečiť, aby neexistovali voľne prístupné aktívne zásuvky / porty RJ45 hlavne vo fyzicky neriadených priestoroch (open-space) (ak je nutná voľne prístupná zásuvka (nie vo fyzicky neriadených priestoroch) , treba prijať opatrenie, alebo napr. princíp 1 z N (nie prvá, ani posledná))
6. ak je nutné použiť USB pre myš, resp. klávesnicu, treba ho zabezpečiť proti použitiu USB pamäte,
7. ak sa musí používať USB pamäť – potrebu používania zdôvodniť a treba prijať náhradné zabezpečenie alebo obmedzenie a predpísať postup pre narábanie s médiami,
8. služby a protokoly, ktoré nie sú nevyhnutné pre prevádzku zariadení a systémov musia byť vypnuté,
9. funkcionality (skripty, ovládače, možnosti subsystémov a súborových systémov), ktoré nie sú nevyhnutné pre prevádzku, musia byť zakázané,
10. operátorské stanice musia mať chránený prístup do BIOS-u. Operátorské stanice, umiestnené vo všeobecne prístupných priestoroch musia mať blokovaný prístup externých médií (USB, CD/DVD, floppy, paralelný port), v prípadoch, kde HW nepodporuje pripojenie periférií PS2, je nutné ochranu USB portov zabezpečiť špecializovaným SW,
11. konfiguračné (pracovné) stanice musia mať chránený prístup do BIOS-u, blokované bootovanie z externého média a povolené len tie médiá, ktoré sú nutné pre konfigurovanie a nastavovanie systémov, autorizovanie médií zabezpečiť špecializovaným SW, výnimky z tohto pravidla môže povoliť vlastník a musia byť dokumentované,
12. na všetkých počítačoch ICS (servery, konfiguračné stanice, operátorské stanice, notebooky) musí byť zakázaná funkcionalita „Autoplay“, resp. „Autorun“ pre všetky externé médiá.

*Poznámka: USB port je možné povoliť v prípade, že pracovná stanica má zavedenú antivírusovú ochranu, blokovaný BIOS a zakázanú funkcionalitu „Autoplay“, resp. „Autorun“ (8 odrážka).*

1. ***Zálohovanie informácií:***
2. v popise systému musí byť definovaná maximálna akceptovateľná doba straty údajov a definovaná maximálna doba obnovy systému do akceptovateľného stavu,
3. v popise systému musia byť definované požiadavky na vytváranie záloh dát a konfigurácií pre zabezpečenie obnovy systému do akceptovateľného stavu, požiadavky na archiváciu,
4. musí byť poskytnutý nástroj na ON LINE automatické zálohovanie SW a konfigurácií serverov a pracovných staníc (obrazy diskov).
5. musí byť poskytnutý nástroj na uchovávanie záloh,
6. systém musí umožňovať testovanie integrity vykonaných záloh,
7. systém musí zabezpečiť kompatibilitu médií so záznamovými a čítacími prostriedkami po celú dobu používania zariadenia ICS, v prípade JE po dobu, stanovenú legislatívou.
8. ***Narábanie s prenosnými médiami***

Ak štandardné využívanie aplikácie vyžaduje použitie prenosných médií, musia byť dodané SW a HW nástroje na ich overovanie a čistenie (liečenie, resp. likvidácia), alebo špeciálne médiá spolupracujúce len so systémom.

Školenie (zameraného na prvky počítačovej bezpečnosti systému), školenie pre administrátora systému a špecialistov bezpečnosti - používanie, konfigurovanie a hardening OS a SCADA systémov.

### Požiadavky na HW

Hardvér systému TPS musí zabezpečiť plnenie nasledovných funkčných požiadaviek:

* Zber, spracovanie a archiváciu signálov.
* Poskytovanie HMI rozhrania pre obsluhu a požívateľov.
* Diagnostiku a autodiagnostiku vo vertikálnej a horizontálnej úrovni štruktúry.
* Dátovú komunikáciu.

1. ***Podmienky prostredia***

Súčasti inštalované v skriniach budú navrhnuté tak, aby fungovali za nasledovných podmienok:

* Teplotný rozsah: 0 °C až 40 °C servery / pracovné stanice
* Relatívna vlhkosť: 20 % až 80 % bez kondenzácie
* Zvyškové znečistenie agresívnym korozívnym prachom v sálach TPS

1. ***Elektrické požiadavky***

Zdroj elektrickej energie by mal byť:

* Napätie: 230 V AC (± 15%)
* Frekvencia 50 Hz

1. ***Elektromagnetická kompatibilita***

Vybavenie musí spĺňať všetky požiadavky elektromagnetickej kompatibility podľa noriem IEC 61000-4-2, 61000-4-3, a 61000-4-4. Kategória B.

1. ***Seizmické požiadavky***

Podľa IAEA NS-G-1.6 do kategórie 2 s výnimkou zariadení umiestnených v miestnostiach č.312 a č.377 (neoper. časť BD), ktoré patria do triedy 2a.

1. ***Zapojenie a kabeláž***

Predpokladáme len malé zmeny v kabeláži, nemení sa topológia sietí, ani umiestnenie väčšiny prvkov a častí, ani ich napájanie. Taktiež zostáva JSP, a tým aj väčšina vstupných káblov. Ak projektové riešenie bude vyžadovať nové káble platia nasledovné požiadavky.

Ethernet, a iné komunikačné káble musia udržiavať minimálnu vzdialenosť 75 mm od akýchkoľvek silových káblov AC. Na optické káble sa táto požiadavka nevzťahuje.

Inštalované káble musia byť konštruované a inštalované takým spôsobom, aby bolo možné odpojenie kábla zo zariadenia.

Konektory a moduly musia byť mechanicky konštruované tak, aby bolo zabránené skratu alebo nesprávnej polarite pri zapojení.

Navrhované riešenie, použitý elektrotechnický materiál a prevedenie montážnych prác bude vyhovovať všetkým platným bezpečnostným a prevádzkovým predpisom a normám, ako aj a predpisom a normám STN. Pri návrhu a kladení nových káblov využívať prednostne trasy, ktorými sú položené stávajúce káble, prípadne existujúce káblové trasy.

V prípade nutnosti vybudovania nových káblových trás, lávok, stúpačiek musia byť tieto navrhnuté a zrealizované tak, aby spĺňali požiadavky odolnosti na parametre prostredia

Trasovanie nových káblov bude súčasťou realizačného projektu, kde bude uvedený Zoznam káblov, Plán uloženia káblov a Výkresy káblových trás so zvýraznením priestorov, trás, lávok, stúpačiek, prechodov, ktoré sú použité pre kladenie nových káblov.

Pri projektovaní káblov dodržať zásady uvedené v Bezpečnostnom koncepte Modernizácie V2, Príloha č.5 kapitola 8. (Značenie káblov, požiarna odolnosť káblov, používanie protipožiarnych hmôt a materiálov atď.). Z BK kapitola 8, príloha č. 5 musia byť dodržané základné predpoklady pre koncepciu kabeláže JE V2 z hľadiska bezpečnostného redundantného oddelenia.

Nové káble budú mať označenie v zmysle dohodnutých zásad značenia káblov v SE-EBO.

Opraviť poškodený protipožiarny nástrek okolitých káblov nástrekom pôvodne použitou hmotou HCAWL.

Minimálna požadovaná životnosť je 30 rokov. Súčasťou dodávky káblov budú aj nasledovné doklady:

* Dokladovanie životnosti novej kabeláže minimálne 30 rokov
* Protokoly o zhode
* Certifikáty kvality
* Protokoly zo skúšok potvrdzujúce plnenie požiadaviek
* Technické podmienky
* Konfigurácie HW, SW a sieťových prvkov
* Všetky licencie a narábanie s nimi

1. ***Skrine***

V čo najväčšej miere využiť existujúce skrine, ich rám a konštrukčné vyhotovenie rackov. Komponenty musia byť navrhnuté tak, aby boli normovaným spôsobom uchytené do racku 19“.

Riešiť aj vstupnú a výstupnú trasu chladiaceho vzduchu do a zo skrine. Posúdiť nútené odsávanie ohriateho vzduchu na veku skrine a otvory s filtrami na dverách skríň, resp. v spodnej časti skríň. Vyčistiť vnútorný priestor skríň.

### Požiadavky na SW

Z dôvodu minimalizácie rizík je požadované maximálne využitie odskúšaných a overených častí SW. Použiť štandardizované/krabicové upgrade existujúceho SW a úprava vyvíjaného SW len v rozsahu nutnom pre funkčnosť v upgradovanej architektúre.

1. ***Funkčné požiadavky na SW***

Softvér systému TPS z hľadiska základných funkcií musí zabezpečiť:

* Vizualizáciu všetkých parametrov a vydávanie povelov.
* Vyhodnotenie režimových medzí.
* Generovanie a archivovanie alarmov.
* Výpočet počítaných parametrov.
* Výpočtový modul SPDS.
* Výpočtový modul OPERATÍV.
* Výpočtový modul SLP – kontrola LaP
* Dlhodobú archiváciu údajov.
* Prenos informácií v rámci systému a nadväzujúcich systémov.
* Prenos povelov do procesnej siete automatizačných staníc a PLC.
* Prenos povelov do externých systémov.
* Základnú diagnostiku HW a SW modulov systému.
* Generovanie a tlač protokolov.

Dokumentácia systémového softvéru musí umožniť jeho správne použite, konkrétne musí špecifikovať potrebné informácie týkajúce sa funkčnosti , výkonov, rozhraní, obmedzení a podmienok jeho použitia.

Projekt systémového softvéru musí byť dokumentovaný. Špecifikačné dokumenty projektu musia umožniť pochopenie funkčnosti za všetkých aktuálnych okolností.

Ku každému SW inštalovanom na PC musí byť dodaná aj príslušná licencia.

Musí byť preukázané, že moduly softvéru a celý systém spĺňa naňho stanovené požiadavky. Preukázanie sa bude týkať časov odozvy, použitia softvéru a prostriedkov systému, korektného odovzdávania informácií a obslúženia porúch softvéru a systému.

Použitá SW platforma nesmie vyžadovať zásahy do SW použitých v HRS, ZHRS a na simulátore EBO V2 z dôvodu minimalizácie nákladov na údržbu systémov.

1. ***Monitorovanie***

SW prostriedky musia zabezpečiť monitorovanie používania systému, pričom by mali byť zaznamenávané všetky:

* autorizované prístupy k staniciam a serverom, vrátane dátumu a času,
* výpadky a reštarty systému,
* bezpečnostné incidenty (neúspešné pokusy o pripojenie, neúspešný resp. zamietnutý tok dát, narušenie prístupov cez GW alebo FW, výstrahy zo systému detekcie narušenia), vrátane systémových alarmov a zlyhaní.
* musia obsahovať SW zaznamenávajúci obrazovku.

Záznamy o monitorovaní systému musia byť bezpečným spôsobom uložené.

1. ***Zálohovanie***

Požiadavky na zálohovanie SW:

* systém musí umožňovať vytváranie spoľahlivých záloh SW a databáz tak, aby bola možná rýchla a bezpečná reinštalácia systému,
* SW verzie musia umožňovať nezameniteľné číslovanie verzií,
* vytvárané zálohy sa musia ukladať mimo dodávaného systému (off-line zálohy),
* médiá voliť s ohľadom na dlhodobú čitateľnosť záloh.

1. ***Ďalšie požiadavky na SW***

Súčasťou dodávky musí byť:

* Vývojové prostredie pre použitý SW umožňujúce personálu odberateľa vykonávanie zmien a programovania užívateľských funkcií.
* Popis programovacieho jazyka, chybových hlásení, komunikačných protokolov, kompletný popis chybových hlásení systému (slovenský/český jazyk).
* Databázy pevných a pohyblivých konštánt, hysterézie, apertúry a pod.
* Technologický predpis pre technickú obsluhu systému s popisom algoritmov, premenných a základnej obsluhy systému.
* Licencie.
* Inštalačné médiá.
* Záloha systému, aplikácií a konfigurácií na externých médiách.
* Systém musí umožňovať vytváranie spoľahlivých záloh konfigurácií, SW a databáz tak, aby bola možná rýchla a bezpečná reinštalácia systému.
* Odberateľovi budú po odovzdaní diela do užívania odovzdané všetky heslá, HW kľúče od aplikačných SW, inštalačné kópie SW s návodom na inštaláciu a posledný stav konfiguračného SW ("užívateľské" parametre).

### Požiadavky na rozsah dodávky

Rozsah dodávky musí byť úplný, so všetkým vybavením a príslušenstvom v zmysle špecifikovaných požiadaviek, ktoré sú nevyhnutné pre bezpečnú a spoľahlivú prevádzku. Dodávka musí obsahovať tovary, práce a služby uvedené v tejto technickej špecifikácii.

Dodávky budú podrobne špecifikované v zmysle HMG projektu.

## Požiadavky na práce

* Súčasťou dodávky bude zariadenie staveniska a po jej ukončení aj likvidácia, ktoré bude zriadené po dohode s SE-EBO.
* Zariadenie staveniska a aj samotné stavenisko musia byť viditeľne označené v zmysle interných predpisov SE. Dodávateľ si zabezpečí všetky stroje a zariadenia pre realizáciu stavebných a montážnych prác, vrátane ochranných pracovných pomôcok a odevov. Každý pracovník v priestore staveniska musí byť vybavený prostriedkami osobnej ochrany v súlade s internými predpismi SE.
* Dopravu pracovníkov a materiálu na stavbu (zo stavby) si zabezpečí dodávateľ vlastnými prostriedkami.
* Pri organizácii riadenia dopravy po vnútrozávodných komunikáciách je dodávateľ povinný riadiť sa platnými dopravnými predpismi, dopravným značením a pokynmi vlastníka, pričom môže využívať dopredu odsúhlasené dopravné trasy.
* Povinnosťou dodávateľa je zabezpečiť bezpečnostného koordinátora pre výkon stavebných a montážach prác.
* Dodávateľ bude vykonávať práce v súlade s dokumentáciou vypracovanou ním samotným.
* Koordinácia prác na stavenisku z hľadiska zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia na pracovisku v zmysle Nariadenia vlády SR č. 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko.
* Zabezpečenie plnenia povinností vyplývajúcich z ustanovenia § 5 písm. c) Vyhlášky MV SR č. 121/2002 Z.z. o požiarnej prevencii v zmysle neskorších predpisov.
* V rámci realizácie sa predpokladá vznik tuhých neaktívnych odpadov, ktoré podľa Zákona 223/2001 Z.z., 79/2015 Z.z a Vyhl. č. 284/2001 Z.z. MŽP SR patria medzi ostatné odpady. Pôvodcom i držiteľom odpadu v zmysle zákona č.223/2001 Z.z. pri realizácii je zhotoviteľ realizácie, ktorý bude vykonávať nakladanie s odpadom v zmysle zákona č. 223/2001 Z.z., 79/2015 Z.z a v súlade so smernicou 0PI/5100-„Odpadové hospodárstvo“.
* Odpad bude zhotoviteľom v zmysle vyhlášky MŽP č. 283/2001 Z.z. na mieste roztriedený podľa druhu kategórie odpadu v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 284/2001 Z.z.
* Predpokladá sa likvidácia väčšiny demontovaných komponentov, ale je potrebné príslušným technikom OIP odsúhlasiť odvoz komponentov z dôvodu ponechania niektorých komponentov na ďalšie použitie.
* Montážna organizácia vykoná do troch dní od doručenia na stavbu vstupnú kontrolu. K vstupnej kontrole montážna organizácia prizve zástupcov SE a.s. Montážna organizácia vystaví o kontrole protokol, ktorý bude súčasťou STD.
* Realizácia požadovaných prác montáže nového zariadenia v rámci dodávky a súvisiacich prác podľa schválenej projektovej dokumentácie.
* Po ukončení realizácie musí byť vypracovaná, potvrdená a odovzdaná DSV so zaznamenanými všetkými zmenami.
* Zoznam odovzdávanej DSV a STD musí byť spracovaný podľa metodického návodu SE/NA–313.00–01.
* Aktualizácia existujúcej projektovej dokumentácie uloženej v RSTD V-2 dotknutej týmto IPR.
* Počas celej realizácie musí byť zabezpečená ochrana podláh, prípadné poškodenie musí byť opravené, podlaha po odovzdaní pracoviska musí byť v pôvodnom stave.

**Obhliadku zariadení je možné vykonať aj mimo GO bloku.**

**Projekt je možné zrealizovať iba počas GO bloku.**

## požiadavky na inžiniersku a projektovú prípravu

Dokumentácia požadovaná v nasledovných kapitolách a vypracovaná dodávateľom podlieha schváleniu objednávateľa ako aj rôznych inštitúcií, napr. Úrad jadrového dozoru, Ministerstvo životného prostredia, Inšpektorát práce a podobne. Dokumentáciu bude na schválenie príslušným inštitúciám predkladať objednávateľ.

Pri projektovaní rešpektovať fakt, že v budúcnosti sa očakáva, že funkcie systému rozšírené o vydávanie povelov pre riadenie technologického procesu, teda systém bude zabezpečovať okrem dôležitých informačných funkcií aj ovládacie funkcie s vplyvom na bezpečnosť a výrobu.

Z dôvodu vytvorenia možnosti udržiavať, meniť a aktualizovať U-SW v budúcnosti buď internými silami alebo treťou osobou požadujeme dodať aj okomentované zdrojové kódy SW vytvoreného v rámci tohto IPR a príslušné autorské práva (copyright). Cenu za zdrojové kódy a práva určiť zvlášť, aby SE a.s. sa mohla počas obstarávania rozhodnúť o efektívnosti ich nákupu.

V prípade rozporu textov písaných v slovenskom jazyku a inom jazyku je akceptovaný text v slovenskom jazyku.

### Požiadavky na projektovú dokumentáciU, ktorú má poskytnúť dodávateľ

1. ***Rozsah poskytnutej dokumentácie***

* Dodávateľ vykoná (ešte pred začatím projektovania) zistenie skutkového stavu priamo na mieste budúcej realizácie. Musí byť vykonaná verifikácia dotknutej DSS. Doklad o vykonanej kontrole súladu DSS so skutočným stavom na mieste musí dodávateľ odovzdať manažérovi projektu objednávateľa najneskôr pred odovzdaním realizačnej dokumentácie na pripomienky.
* Spracovanie projektovej a prevádzkovej dokumentácie v potrebnom rozsahu v zmysle internej dokumentácie SE a.s., hlavne JE/NA-311.01-04 "Vypracovanie projektovej dokumentácie" a EBO/NA-311.02-02 " Návod na písanie a údržbu technologických prevádzkových predpisov pre normálnu prevádzku". Predloží ju na pripomienkovanie SE – EBO v písomnej forme v 4 vyhotoveniach a v 1 vyhotovení v digitálnej forme (na CD).
* Projektovú dokumentáciu vypracovať pre každý DPS a SO samostatne.
* Dodávateľ predloží čistopis realizačného projektu po zapracovaní pripomienok EBO v 6 vyhotoveniach + 1 x v digitálnej forme na CD
* Kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried vypracovať podľa vyhlášky ÚJD SR 430/2011 Z.z. a platných interných predpisov SE, a.s. (JE/MNA-311.06 - Klasifikácia systémov a zariadení do Zoznamu VZ JE podľa Vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 Z.z.)
* Formát dodania pre výkresy DXF (R2012) a DWG (Autocad 2012).
* Formát dodania pre textové súbory v MS WORD a EXCEL (2010).
* Plán BOZP vypracovať v súlade s požiadavkami zákona NR SR č. 124/2006 Z.z. a NV č. 396/2006 Z.z. a bezpečný pracovný postup v súlade s návodom SE/NA-173.01-05 „Koordinácia bezpečnosti a dokumentácie vykonávaných činností“ - (2x v papierovej forme + 1x na CD). Po ukončení IPR vytvoriť a odovzdať ako samostatnú položku DSV s názvom Požiadavky BOZP a OPP.
* Dokumentácia skutočného vyhotovenia bude na mieste skontrolovaná a potvrdená. Bude spracovaná po jednotlivých DPS a blokoch samostatne (1x v papierovej forme + 1x na CD) v editovateľnej forme (dwg ...).
* Vypracovať realizačný harmonogram postupu prác v časti POV kapitola F a predloží ho na odsúhlasenie. Vypracovať dodávateľský harmonogram postupu prác. Odporučený formát MS-Project. V HMG bude zohľadnený rozsah demontážnych, montážnych prác a termíny skúšok spracovaný tiež v človekohodinách. V kap. POV bude samostatná zložka Plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v zmysle NV SR č. 396/2006.
* V časti stavebnej kap. E spracovať dokumentáciu osadenia nových zariadení do stávajúcich priestorov objektu. Nové zariadenie situovať v pôvodných objektoch na pôvodných káblových trasách.
* Vyhotoviť Projekt protipožiarnej ochrany pri realizácii projektu, ako aj prípadné zmeny požiarneho projektu SO pre prevádzkovanie. PPO zaradiť do časti stavebnej - kap. E.
* V časti technologickej kap. G vypracovať technickú správu, preukaznú dokumentáciu vrátane kritérií požadovaných skúšok, zoznamy zariadení v súlade s návodom JE/NA-311.01-03 a výkresovú časť dokumentácie všetkých dotknutých profesií.
* Spracovanie zmien oproti súčasnému rozsahu starostlivosti o zariadenie. Akékoľvek navrhované skrátenie intervalu alebo rozšírenie rozsahu údržby musí byť schválené SE a.s.
* Dodá návrhy nových prevádzkových predpisov a nutné technické podklady pre ich aktualizáciu.
* Podklady pre posudzovanie rizika podľa STN EN ISO 14121-1:2008-04.

1. ***Vyhradené technické zariadenia***

Vypracuje a dodá bezpečnostnú dokumentáciu v zmysle vyhlášky 508/2009 Z. z, vyhlášky ÚJD SR č. 430/11 Z. z.,  431/11 Z. z. V tejto časti projektovej dokumentácie bude tiež uvedený zoznam nových a zmenou dotknutých pôvodných vyhradených technických zariadení podľa vyhlášky MPSVaR SR 508/2009 Z. z. Budú tu stanovené požiadavky na ich bezpečnú obsluhu, kvalifikáciu pracovníkov, skúšky, revízie a pod.

V projekte bude jednoznačné definované vyhradené technické zariadenie podľa miery ohrozenia.

1. ***Ostatné predpisy súvisiace s BOZP***

V tejto časti projektovej dokumentácie budú uvedené ostatné dôležité predpisy súvisiace s BOZP a popis plnenia ich požiadaviek v projekte napr.:

* požiadavky na rozmiestnenie výstražných značiek,
* požiadavky na používanie osobných ochranných pracovných pomôcok,
* požiadavky na ochranu zdravia pred hlukom a vibráciami,
* plnenie bezpečnostných a zdravotných požiadaviek na stavenisko,
* plnenie bezpečnostných a zdravotných požiadaviek pri ručnej manipulácii s bremenami
* a pod.

1. ***Dokumentácia pre skúšky***

Spracovať dokumentáciu pre odskúšanie v rámci montážnych skúšok, individuálnych skúšok, programov funkčných skúšok, skúšok PKV, KV, FAT, ostatných súvisiacich prevádzkových predpisov a súvisiacich operatívnych schém v zmysle vnútropodnikových návodov a predpisov. Programy PKV a KV spracovať podľa návodu EBO/NA-311.02-14 pre každý blok zvlášť.

V časti doklady kap. I budú dôležité zápisy z rokovaní o zmene a modifikácii (záznamy z obhliadky, zmenové konanie a pod.), rozhodnutia dozorných a dotknutých orgánov štátnej správy a ďalšie dôležité záznamy.

1. ***V rámci dodávky zariadenia:***

* doložiť potrebnú dokumentáciu k novému zariadeniu predpísanú zákonnou legislatívou a tiež v zmysle aktuálnej klasifikácie a kvalifikácie zariadenia
* doložiť dokumentáciu o spoľahlivosti v štruktúre všeobecne platných ukazovateľov (analýza FMEA, stredná doba do poruchy a pod.)
* V rámci projektu dodať technologický postup, bezpečný pracovný postup.

Kvalifikácia nových zariadení a komponentov SKR musí byť preukázaná na konkrétne podmienky prostredia v priestoroch a lokalite JE V2 certifikátmi, vrátane ich spoľahlivosti a požadovanej životnosti.

**SE sa ako nadobúdateľ plnenia stávajú majiteľom aj celej inžinierskej a projektovej dokumentácie k predmetu plnenia a majú právo ju využívať a distribuovať bez akýchkoľvek limitov a obmedzení copyright.**

### Projektová dokumentácia, ktorú zabezpečia SE

Poskytne podklady pre vypracovanie projektovej dokumentácie, ktoré sú k dispozícii v RSTD V-2.

Projektová dokumentácia MOD V-2 ÚM R07.01 Informačné systémy.

Súvisiace vnútropodnikové návody.

Predmetná dokumentácia v potrebnom rozsahu dostane dodávateľ po uzatvorení zmluvy na základe dohody na vstupných konzultáciách a po obhliadke zariadení.

Potrebná projektová dokumentácia pre zhotoviteľa z archívu technickej dokumentácie bude poskytnutá prednostne v elektronickej podobe – formát pdf, jpg, tif. Zhotoviteľovi bude vystavený bádateľský list pre potreby prístupu do archívu technickej dokumentácie.

### Iné požiadavky na projektovú dokumentáciu

Požiadavky na aktualizáciu pôvodnej archívnej projektovej dokumentácie:

Aktualizáciou DSV sa rozumie zapracovanie DSV zrealizovanej zmeny (DSV PZ) do základnej DSV tak, aby táto zodpovedala skutočnému stavu.

Zapracovanie spočíva v:

1. Analýze, do ktorej základnej DSV má dopad DSV PZ (inžinierska činnosť)
2. Zanesení zmien do jednotlivých výkresových, textových a tabuľkových položiek
3. Doplnení nových výkresových, textových a tabuľkových položiek do pôvodnej základnej DSV
4. Zrušení neplatných/nahradených výkresových, textových a tabuľkových položiek, alebo ich častí.

Pri zapracovaní DSV PZ (DSV projektu zmeny) do základnej DSV dodržiavať nasledovné požiadavky:

1. Bezpečnostno-technické podmienky SE, a.s., kap. 7.5 Spoločné ustanovenia o všeobecných požiadavkách na dokumentáciu, body 7.5.6 a 7.5.7
2. JE/NA-311.01-04 Vypracovanie projektovej dokumentácie (obzvlášť kap. 4.1.5.)
3. EBO/MNA-311.03

Konkrétne:

1. DSV PZ musí byť zapracovaná samostatne do základnej DSV všetkých zmenou dotknutých SO, PS, DPS.
2. Pri zapracovávaní DSV PZ do základnej DSV, zachovať pôvodnú štruktúru a formu dokumentácie (výkresov, text. častí, tabuliek, špecifikácií) DSV. Nové výkresy musia byť vypracované v súlade so zásadami kreslenia projektovej dokumentácie v súlade s JE/NA-311.01-04, so zreteľom na zachovanie štruktúry a spôsobu značenia pôvodnej dokumentácie (zachovanie pôvodného archívneho čísla výkresu).
3. Po zapracovaní DSV PZ do základnej DSV vyhotoviť pre každý zväzok, resp. balík DSV „Protokol o aktualizácii DSV“ (viď. vzor protokolu), v prílohe ktorého musia byť vypracované zoznamy dotknutej dokumentácie (vo formáte xls). Zoznamy musia obsahovať informácie o jednoznačných väzbách na zdrojovú dokumentáciu DSV. Napr. výkres mení, dopĺňa, nahrádza, alebo ruší pôvodný výkres, alebo je novým výkresom pre daný zväzok (viď. vzor prílohy k protokolu o aktualizácii).
4. Zapracovanie DSV PZ do DSV je potrebné vykonať ako v papierovej, tak aj v elektronickej forme.
5. Kompletizáciu papierovej formy dokumentácie skutočného vyhotovenia (archívne paré) vykoná dodávateľ v priestoroch Strediska technickej a projektovej dokumentácie danej lokality v zmysle Prílohy– „Pravidlá pre kompletizáciu papierovej formy DSV“.
6. Finálne vyhotovenie DSV so zapracovanými DSV PZ odovzdať - 1x originál s podpismi projektanta v papierovej forme, 2 x v elektronickej forme (1x vektorová forma – .dxf, .dwg, .dgn, .docx, so zreteľom na zachovanie súčasnej elektronickej formy dotknutej dokumentácie + 1x sken originálu s firemnými pečiatkami a s podpismi zodpovedných - .pdf na neprepisovateľnom CD/ DVD).
7. Textové súbory v elektronickej forme požadujeme spracovávať v MS Office 2010, elektronickú formu výkresovej dokumentácie je potrebné spracovať v grafickom programe AutoCAD 2012 a uložiť vo formáte, ako je uložená pôvodná dokumentácia.

## požiadavky na súvisiace služby

### Požiadavka na školenia

Dodávateľ vykoná zaškolenie pracovníkov na obsluhu, údržbu a vykonávanie opráv preukázateľným spôsobom v rámci dodávky zariadenia. Odberateľovi bude poskytnuté školenie na parametrizáciu SW a na tvorbu zmien algoritmov v U-SW.

Školenia budú hradené z prevádzkových nákladov.

### Požiadavky na dozor

V priebehu montáže, skúšok a nábehu zariadenia je potrebná prítomnosť dozoru objednávateľa.

Termíny realizácie kontrol a skúšok oznámi objednávateľ zhotoviteľovi v príslušnom montážnom denníku 3 pracovné dni vopred.

Po vykonaní zváračských prác bude zabezpečený 8 hod. dozor zhotoviteľa.

Počas realizácie zabezpečí dodávateľ autorský dozor zhotoviteľa projektovej dokumentácie.

Technický dozor zástupcu objednávateľa nad výkonom montážnych činností a počas výkonu programov PKV a KV.

### Požiadavky na iné služby

* Oprava náterov poškodených pri realizácii diela v súlade s TP 10-40/1900/84 – Povrchová ochrana vonkajších povrchov.

## požiadavky na náhradné diely

Bude dodaný zoznam náhradných dielov s cenníkom (ceny aktuálneho roka) a rozsahom pre 20-ročnú prevádzku. Zároveň budú dodané nástroje potrebné pre prevádzku, opravy a údržbu novo inštalovaných zariadení. Systém TPS bude po výpočtovej časti plne redundantný, čo umožňuje vylúčiť jednoduchú poruchu, FMEA analýza nie je potrebná. Nakoľko inovácia a obmena v oblasti elektroniky je značná, je nutné aby dostupnosť kompatibilných náhradných dielov bola zabezpečená počas celej uvažovanej životnosti zariadenia, túto skutočnosť je potrebné projekčne zvážiť a vytypovať zariadenia, kde je garantovaná dodávka náhradných dielov s výhľadom do budúcna.

V rámci STD dodať kvalifikovaný odhad spotreby náhradných dielov. Odhad má obsahovať počet kusov konkrétneho náhradného dielu, životnosť konkrétneho komponentu/prvku a jeho cenu v období realizácie diela. V špecifikácii má dodávateľ tieto náhradné diely ponúknuť ako „náhradné diely prvotného vybavenia“ s dodávkou zariadenia.

Dodať doporučený rozsah preventívnej údržby (činnosti a intervaly) počas celej životnosti zariadenia (20 rokov), na zabezpečenie spoľahlivej prevádzky komponentov zariadenia.

Dodať vyjadrenie výrobcu o garantovanej dobe dodávania náhradných dielov.

Z dôvodu nezvyšovania rozsahu náhradných dielov požadujeme dodať zariadenia a komponenty, od výrobcu, ktorého produkty sú už použité v SE-EBO.

Požadujeme informovať SE, a.s. o končiacej sa výrobe komponentu za účelom vytvorenia dostatočného množstva poistných zásob ND.

## Požiadavky na Voliteľné a dodatočné práce

Nepožaduje sa.

# vylúčenie z plnenia a protiplnenia

## vylúčenie z plnenia

Uskladnenie v sklade.

Prenájom dohodnutých pracovných a zdvíhacích strojov a zariadení nevyhnutných pre riadny výkon prác.

## protiplnenia

**SE, a.s. sa pre dodávateľa zaväzuje sprístupniť nasledovné položky:**

* elektrická energia 230/400V230/400V
* sprchy a hygienické zariadenia
* parkovanie pred areálom elektrárne
* stanicu prvej pomoci
* cestnú sieť
* pitnú vodu
* odberateľ poskytne odborné konzultácie podľa dohody
* sprístupnenie predmetných priestorov vrátane zabezpečenia úvodnej obhliadky, vybavenie vstupov apod.
* poskytnutie dokumentácie a prístupových údajov do súčasného systému (prihlasovacie údaje – mena a hesla)

# Kontroly a skúšky

Od dodávateľa sa požaduje vykonanie nasledovných kontrol a skúšok:

* Vstupná kontrola dodávok zariadení
* Kontroly počas montáže podľa Plánu kontrol a skúšok
* Predkomplexné vyskúšanie
* Stavebná skúška
* Komplexné vyskúšanie

SE a.s. si vyhradzujú právo byť prizývané ku všetkým kontrolám a skúškam zahrnutých v PK ako aj pri skúškam u výrobcu typu FAT.

Postupy a podrobnosti odskúšania budú uvedené v programoch funkčných, PKV a KV.

Vo programoch musia byť definované kritéria úspešnosti skúšok, podľa ktorých budú jednotlivé etapy vyhodnotené.

Forma a obsah protokolov z jednotlivých skúšok budú dohodnuté s dodávateľom pred začatím realizácie dodávky.

Programy skúšok, protokoly budú vypracované v súlade s pravidlami platnými v SE-EBO, hlavne EBO/NA-311.02-14 "Návod na písanie a schvaľovanie programov PKV a KV slúžiacich na odskúšanie realizovaných projektových zmien".

## Požiadavky na testy komplexných dodávok a montáží

Dodávateľ vypracuje Plán kontroly kvality, kde uvedie typ a rozsah kontrol a skúšok, ktoré budú uskutočnené počas výroby a v rámci dodávky. Po ukončení výroby jednotlivých častí príslušného bloku musí byť vykonaná FAT skúška u výrobcu na zostave TPS, ktorá bude dodaná montáž. Jej rozsah bude uvedený v programe FAT, ktorý musí odberateľ schváliť pred skúškou. Odberateľ požaduje účasť svojich zástupcov na FAT skúškach.

### Uvádzanie do prevádzky a nábeh

Uvádzanie do prevádzky bude vykonané na základe dokumentácie pre uvádzanie do prevádzky a nábeh (túto dokumentáciu pripraví zhotoviteľ diela), ktorá opisuje postup skúšky, konfiguráciu zariadenia a systému pre skúšku, ako aj kritériá úspešnosti pre ich výkon a protokoly.

Cieľom je overiť a preukázať, že dodaný a nainštalovaný systém je funkčný vo všetkých systémových oblastiach, a že boli dosiahnuté požadované projektované parametre zariadenia a systému.

Skúšky musia byť naplánované podľa logického poradia stanoveného za účelom minimalizovania provizórnych podmienok a pre umožnenie ich bezpečnej realizácie, a budú vykonané podľa zvyšujúcej sa úrovne zložitosti, najprv na jednotlivých komponentoch a systémoch, potom na celom systéme.

Zariadenie bude uvedené do prevádzky resp. stavu pohotovosti ako súčasti bezpečnostného systému po zrealizovaní komplexného vyskúšania v zmysle schválených programov v rámci prác podľa HMG odstávok blokov.

Skúšky sa vykonávajú na základe dokumentácie pre uvádzanie do prevádzky a nábeh, ktorá opisuje postup skúšky, konfiguráciu zariadenia a systému pre skúšku, ako aj kritériá úspešnosti pre ich výkon a protokoly. Cieľom je overiť a preukázať, že dodaný a nainštalovaný systém je funkčný vo všetkých systémových oblastiach, a že boli dosiahnuté projektované parametre zariadenia a systému.

Skúšky musia byť naplánované podľa logického poradia stanoveného za účelom minimalizovania provizórnych podmienok a pre umožnenie ich bezpečnej realizácie, a budú vykonané podľa zvyšujúcej sa úrovne zložitosti, najprv na jednotlivých komponentoch a systémoch, potom na celom systéme.

Zariadenie bude uvedené do prevádzky, resp. stavu pohotovosti po zrealizovaní funkčnej skúšky, skúšok PKV, KV v zmysle schválených programov a HMG realizačných prác.

O všetkých predpísaných kontrolách a skúškach sa budú viesť záznamy a vystavovať príslušné protokoly. Pred uvedením zariadenia do skúšobnej prevádzky (pred PKV) bude vykonaná komplexná stavebná skúška. Až po úspešnej stavebnej skúške môže byť na zariadení vykonaná skúšobná prevádzka.

Skúšky v rámci spúšťania a skúšobného chodu zariadenia predpísané projektom predpokladajú individuálne skúšky, funkčné skúšky, skúšky PKV a KV (z priebehu realizácie všetkých skúšok bude vedení zápis).

### Dokumentácia pre uvádzanie do prevádzky a nábeh príslušného zariadenia

Dodávateľ odovzdá dielo objednávateľovi formou preberacej zápisnice v súlade so zmluvou. V rámci preberacieho konania bude odovzdané:

Dokumentácia skutočného vyhotovenia zrealizovaného diela.

Sprievodná technická dokumentácia vrátane protokolov vykonaných kontrol a skúšok.

Návody na obsluhu a údržbu jednotlivých zariadení.

## Požiadavky na skúšky po vykonaní údržby, alebo kontroly na zariadeniach a systémoch

Dodať zariadenie, ktoré nezvyšujú počet alebo rozsah vykonávaných kontrol a skúšok nad rámec legislatívnych požiadaviek a štandardných zaužívaných v SE-EBO.

# záruky

## zárukA

Dodávateľ sa zaručuje, že dielo, resp. jeho časť bude objednávateľovi dodané v súlade a v rozsahu, kvalite a za podmienok dohodnutých v zmluve, jej prílohách a schválenej projektovej dokumentácie.

Dodávateľ sa zaväzuje, že dielo, resp. jeho časť si zachová vlastnosti podľa zmluvy po záručnú dobu 2 roky. Záruka za akosť sa vzťahuje na všetky chyby spôsobené chybou materiálu, prípadne chybnou súčasťou diela.

## garantované výkonnostné parametre

Dodávateľ sa zaväzuje dokladovať dosiahnutie, splnenie požadovaných parametrov zariadenia v zmysle požiadaviek uvedených v kap. 4.

# harmonogram

Dodávateľ stanoví dodávacie lehoty komponentov a zariadení s väzbou na HMG  realizácie pre jednotlivé etapy inovácie. Pri realizácií je nevyhnutné maximálne minimalizovať dobu odstavenia TPS.

Projekt náhrady pracovných staníc na jednom bloku je vhodné navrhnúť v jednej etape, vzhľadom na problémy s kompatibilitou použitého HW a SW. Výmenu staníc na 3. a 4. bloku navrhnúť z dôvodu finančného rozloženia nákladov uskutočniť v dvoch po sebe nasledujúcich rokoch. Ak by bola výmena staníc na jednom bloku realizovaná vo viacerých etapách, v prvej fáze je nutné inovovať nasledovné stanice: VS, AS, HA, RD, IO. V druhej fáze vymeniť ostatné stanice. Pri riešení na viac etáp je v projekte nutné zvážiť kompatibilitu hardvéru a softvéru ostatných staníc a sietí.

Vypracovanie harmonogramu postupu prác 06/2019

Predloženie čistopisu PD 09/2019

Predloženie programov skúšok na pripomienkovanie 10/2019

Výroba komponentov a FAT 02/2020

Začiatok demontáže, dodávok a montáže IV. blok 05/2020

Začiatok demontáže, dodávok a montáže III. blok 05/2021

Ukončenie montáže vrátane PKV a KV IV blok 08/2021

Ukončenie montáže vrátane PKV a KV III blok 08/2020

Odovzdanie STD a DSV 11/2021

Školenie pracovníkov 09/2020

Predbežné termíny GO:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **3. blok** | **4. blok** |
| **2020** | 20.06.2020 ÷ 08.07.2020 | 16.05.2020 ÷ 10.06.2020 |
| **2021** | 12.06.2021 ÷ 01.07.2021 | 15.05.2021 ÷ 02.06.2021 |

# ROZKLAD CENY PLNENIA

1. Prípravné a inžinierske činnosti:

* SCADA/HMI
* užívateľský SW
* LAN (protokoly, switch-e, doména, ICT Bezpečnosť, LAN manažment, diagnostika
* archívy (rýchly, pomalý, alarmový)
* dokumentácia (realizačný projekt, programy FAT, PKV, KV, kvalitatívna, certifikáty, BOZP, bezpečnostná)

1. Dodávky HW (rozdelené na bloky):

* aplikačne servery
* archivačne servery
* gateway-e
* operátorské, pracovné stanice
* inžinierske a servisné stanice
* radiče domény
* LAN switche, zbernice, napájacie Kable
* filtrácia

1. Dodávky SW:

* licencie SW Wonderware InTouch, Historian, Historian Client, SQL Industrial, MS SQL inžinierske nástroje, ...

1. Demontáž / Montáž zariadení (rozdelené na bloky):

* pracovné stanice
* servery
* LAN prvky Prepínače/Switch-e
* úpravy rozvádzačov
* kabeláž, komunikačné zbernice

1. Skúšky (rozdelené na bloky):

* FAT
* PKV
* KV

1. Odovzdávanie:

* vyhodnotenia
* STD, revízne správy, protokoly, osvedčenia
* DSV

1. OPEX:

* Školenia

1. Opcia na autorské práva a zdrojové kódy

# Prílohy k technickej špecifikácii

Príloha č. 1 - Zjednodušená bloková schéma sieťovej topológie TPS

Príloha č. 2 - Fotodokumentácia TPS

Príloha č. 3 - Popis TPS