

NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO

TO.VZEL

TEHNIČNA SPECIFIKACIJA
ZA IZVEDBO REMONTNIH VZDRŽEVALNIH DEL
NA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJAH V RE27

TS-RE27-DEL

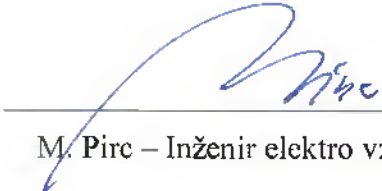
Zahtevak Št.:

8260634, 8260635, 8260636


revizija 0

AQ (Augmented Quality)

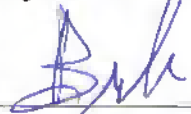
Pripravil:


M. Pirc – Inženir elektro vzdrževanjaDatum: 09/03/2026

Pregledal:


J. Mežič – Vodja elektro vzdrževanjaDatum: 10/3/2026

Pregledal:

T. BUREN 
QA inženirDatum: 16/3/2026

Odobril:


M. Habinc – Vodja vzdrževanjaDatum: 18/03/2026

VSEBINA

1.0	OPIS NAROČILA	3
2.0	OBSEG IN OPIS STORITEV	4
3.0	KLASIFIKACIJA STORITVE	4
4.0	TIP STORITEV	5
5.0	VELJAVNA REGULATIVA, STANDARDI IN POSTOPKI	5
6.0	IDENTIFIKACIJA OPREME IN NAPRAV	6
7.0	TEHNIČNE ZAHTEVE GLEDE TEHNOLOGIJE IZVAJANJA STORITVE	6
8.0	ZAHTEVE GLEDE DELOVNE SILE	7
9.0	ZAHTEVE GLEDE DINAMIKE IZVAJANJA DEL	8
10.0	OBVEZNOSTI IZVAJALCA	8
11.0	OBVEZNOSTI NEK	9
12.0	POSEBNE ZAHTEVE	10
13.0	ZAHTEVE QA	10
14.0	PRILOGE	10

1.0 OPIS NAROČILA

Specifikacija podaja obseg in zahteve za izvedbo vzdrževalnih remontnih aktivnosti elektro delavnice (DEL), ki vključuje električne inštalacije, razvod male moči in razsvetljavo v **remontu RE27 v trajanju 36 dni (pričetek 1.4.2027)**.

Podan je tehnični opis predvidenih vzdrževalnih del v DEL na električnih inštalacijah in razvodu male moči in razsvetljave.

1.1 Električne inštalacije in razvod male moči zajemajo aktivnosti na elektro opremi v obsegu programov elektro vzdrževanja vključno z razvodnimi kabli, policami, cevnimi inštalacijami, ožičenji razdelilno napajalnih panelov in priključenih porabnikov. Predvidena je izvedba:

- Pregleda, revizije in remonta razdelilnih omar,
- priklopov/odklopov različnih remontnih porabnikov,
- izvedba provizorijev in začasnih napajanj,
- polaganje, priklop in odklop električnih kablov različnih napetostnih nivojev(NN/SN)
- izvedba meritev električnih inštalacij,
- izvedba cevnih instalacij (conduitov) in kabelskih polic z nosilci,
- spajanje in kontrola stanja priključene opreme,
- odprava napak, okvar in poškodb na obstoječi opremi in kabelskega razvoda,
- dela se izvajajo na procesnem in tehnološkem delu elektrarne,
- aktivnosti dežurnega električarja v stalni pripravljenosti predviden za odpravo pomanjkljivosti na zahtevo izmenskega osebja in drugih organizacijskih enot.

Navedene aktivnosti so vključene v zahtevku 8260634 in se nanašajo na električne inštalacije in razvod male moči, kjer pričakujemo 5 izvajalcev za RE27.

1.2 Razsvetljava zajema vzdrževalne aktivnosti na različnih podsistemih razsvetljave, ki jih v osnovi delimo na splošno, nujno, zasilno, dodatno zasilno, zunanjo in vključujejo:

- Pregleda, revizije in remonte razdelilnih in kontrolnih panelov v skladu z referenčnimi postopki,
- kontrolo delovanja in sanacijo odstopanj,
- meritve,
- funkcionalne preizkuse delovanja.

Navedene aktivnosti so vključene v zahtevku 8260635 in se nanašajo na električne inštalacije razsvetljave, kjer pričakujemo 4 izvajalce za RE27.

1.3 **Podvodna in plavajoča razsvetljava** zajema vzdrževalne aktivnosti na opremi potrebni za zagotavljanje pogojev za učinkovito premeščanje jedrskega goriva in vključuje:

- Preglede, revizije in remonte razdelilno-upravljalnih panelov,
- meritve podvodnih in plavajočih električnih inštalacij,
- montaže, demontaže in funkcionalna testiranja obeh sistemov in
- Sanacijo odstopanj.

Navedene aktivnosti so vključene v zahtevku 8260636 in se nanašajo na električne inštalacije podvodne in plavajoče razsvetljave, kjer pričakujemo 1 izvajalca za RE27.

2.0 **OBSEG IN OPIS STORITEV**

Natančen opis aktivnosti po opremi je tabelarno prikazan v prilogi 14.1.

Naročnik si pridržuje pravico, da v dogovoru z izvajalcem naknadno po potrebi spremeni obseg storitve.

3.0 **KLASIFIKACIJA STORITVE**

Iz priloge 14.1 je razvidno, da bodo dela potekala na opremi, ki je klasificirana kot:

3.1 **AQ-Augmented Quality**

V to kategorijo spada oprema, ki ni varnostno klasificirana (1E), je pa zaradi svoje funkcije in pomena zajeta v programih preventivnega vzdrževanja, ker vpliva na varno in zanesljivo delovanje elektrarne - gre za podsistema podvodne in plavajoče razsvetljave. Pred izvedbo del na opremi podvodne in plavajoče razsvetljave bo s strani tehnologa in vodje del izvedena posebna priprava na delo z izvajalcem. Dela na taki opremi se bodo izvajala v skladu z naprej pripravljenim delovnim paketom, ki pripravi NEK.

3.2 **N1E -Non Nuclear Safety Related**

V to skupino spada oprema, ki funkcionalno nima vpliva na varno in zanesljivo delovanje elektrarne in sam obseg del ravno tako nima vpliva na varno in zanesljivo delovanje elektrarne. Dela na taki opremi spadajo v kategorijo manj zahtevnih del, vsekakor pa morajo biti izvedena kvalitetno in v skladu z tehnološko pripravo del.

4.0 TIP STORITEV

Tip storitve je po dejansko opravljenem delu glede na opravljeno število ur. Delo se izvaja v skladu z NEK-ovim QA planom in programom, tehnološkimi in kontrolnimi postopki ter pod nadzorom NEK QA/QC osebja.

5.0 VELJAVNA REGULATIVA, STANDARDI IN POSTOPKI

Postopki, ki se nanašajo na delovni proces:

- ADP-1.0.020; "Uporaba korektivnega programa",
- ADP-1.1.122; "Izdaja, priprava in planiranje delovnega naloga",
- ADP-1.1.125; "Izvedba delovnega naloga",
- ADP-1.1.126; "Testiranje po vzdrževalnih posegih (TPV)",
- ADP-1.1.127; "Zaključitev delovnega naloga".

Postopki, ki se nanašajo na varstvo pri delu:

- ADP-1.1.033; "Varstvo pri delu v Nuklearni elektrarni Krško",
- ADP-1.1.4.221; "Varstvena pravila in ukrepi pri delu pred nevarnostjo električnega toka",
- ADP-1.1.222; "Delo pod napetostjo na nizki napetosti",
- ADP-1.3.004; "Osamitev opreme",
- ADP-1.14.203; "Delo v zaprtih prostorih",
- ADP-1.14.201; "Uporaba avtodvigala v bližini postrojev visoke napetosti",
- ADP-1.1.142; "Ravnanje z težkimi bremenami v NEK",
- ADP-1.6.702; "Ravnanje z nevarnimi kemikalijami",
- ADP-1.6.703; "Ravnanje z nevarnimi odpadki".

Postopki in programi, ki podajajo obseg in opisujejo izvedbo vzdrževalnih aktivnosti:

- ADP-1.4.458; "Program preventivnega vzdrževanja",
- PME-4.350; "Preventivno vzdrževanje električnih inštalacij razsvetljave",
- PME-4.351; "Preventivno vzdrževanje dodatne zasilne razsvetljave F100EBL",
- PME-4.353; "Postopek za preverjanje stanja električnih kablov",
- GME-4.024; "Vzdrževanje opreme znotraj definiranih »Ex- CON«",
- GME-4.042; "Polaganje in montaža kablov",
- GME-4.043; "Spajanje kablov",
- ADP-1.7.008; "Dovolilnica za delo v področju sevanja",

- PRZ-7.101; "Vstopanje in izstopanje iz kontroliranega območja NEK",
- FPP-3.7.004; "Kontrola vnosa gorljivih snovi",
- ADP-1.1.158; "Vzdrževanje reda in čistoče, kontrola čistoče in stanja opreme na področju tehnološkega procesa",
- ADP-1.1.101; "Preprečitev vnosa tujkov",
- ADP-1.7.007; "Vnos opreme, rezervnih delov, orodja in drugih materialov v radiološko kontroliranem področju",

Instrukcijske knjige

- Pri revizijah in remontih podsistema plavajoče razsvetljave LightGun se uporablja poleg ref. postopkov tudi navodila proizvajalca Gradel Instruction Book GD46070, GD55230 in GD84336.
- Pri revizijah in remontih podsistema podvodne razsvetljave se uporablja poleg ref. postopkov tudi navodila proizvajalca ROS HPS1000: 80-50024.
- Pri pregledih in testih dodatne baterijske razsvetljave se uporablja poleg ref. postopkov tudi navodila proizvajalca Lightguard F100: 9140052270.

OPOMBA:

Vsi delovni nalogi, po katerih se bodo izvajale vzdrževalne aktivnosti morajo biti opremljeni z ustreznimi postopki za izvedbo, kontrolnimi listami, načrti in z drugimi obrazci potrebnimi za izvedbo.

6.0 IDENTIFIKACIJA OPREME IN NAPRAV

Spisek in opis opreme na katerih se bodo izvajale vzdrževalne aktivnosti je tabelarno podan v prilogi 14.1.

7.0 TEHNIČNE ZAHTEVE GLEDE TEHNOLOGIJE IZVAJANJA STORITVE

Dela morajo biti izvedena po predpisanih postopkih in delovnih navodilih. Posebno pozornost je potrebno posvetiti:

- da so pravočasno zagotovljeni vsi predpogoji za izvedbo del, npr. orodje, potrošni material, zaščitna sredstva,
- da se pri izvedbi del upoštevajo navodila vodje del, da se dela izvajajo v skladu z delovnim paketom in v planiranem času, kvalitetno in brez dodatnih popravil,
- da se pri montaži vgradijo le ustrezni materiali in rezervni deli,
- da se izvajajo vsi ukrepi za preprečitev vnosa tujkov v sisteme,
- da se dosledno upoštevajo pravila varstva pri delu in protipožarne zaščite,
- pravilno začasno skladiščenje in odlaganje orodja ter odlaganje, uporaba in skladiščenje nevarnih snovi, kot so razna čistila, mazalna sredstva itd.,
- vzdrževanju reda in čistoče na delovnem mestu,

- da se sproti izpolnjuje merilne in kontrolne liste v delovnem paketu in vso ostalo dokumentacijo med izvajanjem del, ki jo ob zaključku ustrezno arhivira,
- da je uspešno opravljen test po vzdrževalnem posegu – TPV.

8.0 ZAHTEVE GLEDE DELOVNE SILE

- 8.1 Vsi delavci morajo imeti ustrezno izobrazbo elektro smeri (elektro tehnik energetik) in biti teoretično in praktično usposobljeni za izvajanje zahtevanih del. Vsaj 90% delavcev, ki bodo izvajali dela na opremi, ki je zajeta v tej specifikaciji, mora imeti dokazljive izkušnje z opremo, ki je enakovredna in primerljiva z opremo, ki je specifična v NEK v ANSI izvedba (npr. cevne instalacije, conduiti, Caldwell, AWG kabli, kvalificirani spoji in splice-i,...).
- 8.2 Vsi vodje del morajo imeti delovne izkušnje na vzdrževanju postrojev in naprav iz točke 6.0 pridobljenih v zadnjih treh gorilnih ciklih na delih na opremi v NEK, na enaki ali podobni opremi, ali na specialističnih usposabljanjih pri proizvajalcu teh naprav in opreme, kar pa je za vsakega posameznika potrebno dokazati s priloženim referencami v ponudbi.
- 8.3 Vsaj pet izvajalcev mora imeti opravljen tečaj za vodje del podizvajalcev.
- 8.4 Ponudnik zagotavlja potrebno število izvajalcev, ki nastopajo v vlogi vodje del NEK, poleg zahtevanih pogojev iz točk 8.1-8.3 morajo izpolnjevati še zahteve za pridobitev vstopne kartice z rdečim trakom, pogoje za samostojno gibanje po kontroliranih območjih NEK in morajo dobro poznati delovne procese v NEK. Predlog oz. odobritev teh vodij del poda naročnik.
- 8.5 Vsi delavci morajo biti seznanjeni z nevarnostmi pri delu in so jih v vlogi vodje del dolžni aktivno preverjati in upoštevati v skladu s pisnimi zahtevami delovnega naloga.
- 8.6 Vsi delavci predvideni za delo v radiološko nadzorovanem področju morajo imeti veljavno dovoljenje za delo v radiološko nadzorovanem področju in veljavno zdravniško dovoljenje za delo z viri ionizirajočega sevanja.
- 8.7 Vsi delavci morajo izpolnjevati zahteve varnostnega preverjanja, ki izhajajo iz veljavne zakonodaje in zahtev Službe varovanja NEK.
- 8.8 **Poleg formalne izobrazbe (Elektro tehnik) morajo izvajalci predvideni za vodjo del ustrezati še sledečim zahtevam:**
- mora imeti petletne izkušnje na področju izvedbe, vzdrževanja in popravil električnih inštalacij in opisane opreme v tehnoloških prostorih vključno z radiološko nadzorovanimi področji in v netehnoloških zgradbah.
 - mora imeti veljavno zdravniško spričevalo za izvajanje del na nuklearnih objektih brez omejitev; biti mora zdravstveno sposoben za delo na višini/globini do 70m in pogojih, kjer sta prisotna povišan hrup nad 85dB in temperatura nad 40°C, delo v radiološko nadzorovanih področjih z uporabo maske, itd,
 - mora biti usposobljen za uporabo standardnih orodij in merilne opreme kot so: moment ključi, stiskanje kabel čevljev, pomično merilo, itd,
 - mora biti usposobljen za vzdrževanje specialne opreme navedene v 14.1,
 - mora znati uporabljati električne instrumente kot so: univerzalni instrument, tokovne klešče, instrument za merjenje izolacijske upornosti, ter biti usposobljen za vrednotenje in analizo merilnih rezultatov z navedenimi instrumenti,
 - mora imeti opravljen tečaj radiološke zaščite RZ-II (izobraževanje izvaja SU NEK-a),
 - mora biti kvalificiran za izvedbo posebnih del kot so:
 - polaganje N1E ali 1E (SR) električnih kablov,

- izdelavo novih kabelskih tras iz polic ali konduitov,
 - izvedba kvalificiranih 1E (SR)/N1E SN/NN kabelskih glav in spojev (splice) (npr. Raychem WCSF-N, NJRT, FCSN ali podobni)
 - izvedba osnovnih meritev po izvedenih delih (npr. Rizo (megger), R/Z, ...)
 - meritev zrakotesnosti po preboju požarnih penetracij ($<0,2\text{m/s}$ z anemometrom)
 - vsaj po dva izvajalca morata biti dodatno usposobljena za posebna dela za katera so zahtevana dokazila in certifikati o opravljenih tečajih kot so npr. za:
 - dela na sistemih plavajoče razsvetljave v podporo menjave goriva (FH)
 - dela pod napetostjo (DPN),
 - dela na opremi v eksplozijsko ogroženih conah (Ex cone),
 - preglednik in merilec električnih instalacij z opravljenim izpitom za NPK za enostavne in zahtevne objekte.
- Dodatne kvalifikacije morajo izkazovati različni izvajalci.

9.0 ZAHTEVE GLEDE DINAMIKE IZVAJANJA DEL

- 9.1 Vse aktivnosti se bodo izvajale 7 dni/teden; 10 ur/dan. Aktivnosti na kritični poti in intervence se izvajajo po 12 urnem ali 24 urnem delovniku.
- 9.2 Začetek del rednega remonta RE27 je po trenutni verziji remontnega plana predviden za 01.04.2027. Za izvedbo navedenega obsega del je predviden angažma 10 ljudi x 10 ur x 36 dni = 3600 človek/ur.

10.0 OBVEZNOSTI IZVAJALCA

Ponudnik storitve mora podati izjavo, da v celoti pozna, sprejema in izpolnjuje pogodbene obveznosti za izvajanje storitev v Nuklearni elektrarni Krško. Poleg tega bo dobavitelj izpolnil tudi naslednje zahteve.

- 10.1 Zagotovi standardno colsko in metrično orodje in sicer:
- komplet osnovnega električarskega orodja in drobnega materiala,
 - izvijači, križni, ploščati elektro, nož, elektro,
 - klešče, cevne, kombinirke, ščipalke, ploščate, papagajke, koničaste,
 - meter, colski in metrični, pomično merilo,
 - ključ, imbus, viličasti, nastavljivi do 2", nasadni,
 - baterijska svetilka, kladivo,
 - univerzalni električni instrument (certifikat o kalibraciji),
 - ročni vrtalni stroj do 13 mm, varilni aparat, kotna brusilka, električna žaga za železo, ročni rezalec cevi 1/2" - 2",
 - prenosno orodje za rezanje navojev 1/2" - 2", ter do 4",
 - komplet gedore ključev do 32 mm, komplet viličastih ključev,
 - komplet vrtalnih svedrov za železo in beton,
 - aluminijaste lestve do 3,5m ter podaljške do 50m.
- 10.2 Zagotovi, da se bodo v primeru potrebe njegovi delavci osebno zadolževali z naročnikovim specialnim orodjem in instrumenti, ki niso specifikirani v zgornji točki.

- 10.3 Zagotovi, da bodo delavci po končanem delu oziroma vsak dan z delovnega mesta odstranili, vse ostanke uporabljenih ali poškodovanih mehanskih delov in embalaže oz. očistili svoje delovno mesto.
- 10.4 Zagotovi, da bodo delavci ustrezno zaščitili in uporabljali orodje, instrumente in ostala sredstva, da ne pride do nepotrebne kontaminacije.
- 10.5 Zagotovi, da bodo delavci upoštevali naročnikov hišni red in da bodo disciplinirani pri delu, spoštovali predpise varstva pri delu, sicer bo naročnik zahteval odstranitev delavcev oziroma zamenjavo z drugim.
- 10.6 Dostavi veljavno zdravniško spričevalo za izvajanje del na nuklearnih objektih brez omejitev. Vsak izvajalec del mora biti zdravstveno sposoben za delo na višini/globini/utesnjenih zaprtih prostorov in pogojih, kjer sta prisotna hrup in temperatura nad 40 stopinj C, delo v radiološko nadzorovanih področjih z občasno uporabo maske.
- 10.7 Vsak izvajalec mora biti usposobljen za izvajanje del v radiološko nadzorovanih območjih z občasno uporabo maske.
- 10.8 Omogoči in zagotovi usposabljanja pri proizvajalcu opreme in udeležbo na ostalih usposabljanjih povezanih z njegovim delokrogom, katerih se udeležijo tudi delavci NEK.
- 10.9 Zagotovi, da so delavci opremljeni z ustreznim osebnim zaščitnim sredstvi.
- 10.10 Zagotovi dokazila o izpolnjevanju pogojev in usposobljenosti izvajalcev s poznavanjem in kvalifikacij pričakovanih v točkah 7. in 8.
- 10.11 Pred začetkom del zagotoviti prisotnost pooblaščenega predstavnika na vhodnem sestanku med naročnikom, TO.VZEL, SKV.QA in NAB.LN.

11.0 OBVEZNOSTI NEK

NEK prevzema obveznosti in bo izpolnila pogodbene zaveze za izvajanje remontnih del in storitev v Nuklearni elektrarni Krško, ki je sestavni del naročila.

Poleg splošnih zavez iz predhodnega stavka se NEK obvezuje, da:

- 11.1 Pred začetkom del zagotovi delovni nalog z vsemi potrebnimi postopki, načrti, navodili in ostalimi dokumenti, ki so potrebni za nemoten, varen in kvaliteten potek del.
- 11.2 Zagotavlja vstop v tehnološki del elektrarne ter poskrbi za radiološki nadzor.
- 11.3 Zagotavlja rezervne dele in specifične kvalificirane materiale.
- 11.4 Koordinira izvedbo del med TO.VZEL in TO.PLAN (začetek/konec del, spremembe...) in drugimi sodelujočimi OE.
- 11.5 Koordinira izvajanje del z drugimi izvajalci (podpora drugih disciplin, podpora drugim disciplinam).

- 11.6 Specialno orodje in instrumente (navadna in hidravlična orodja za stiskanje kabel čevljev, Ridgid 4",...).

12.0 POSEBNE ZAHTEVE

- 12.1 Izvajalec mora imeti izkušnje na delih, režimih, kjer je vstop na delovišče pogojen z varnostnim preverjanjem.
- 12.2 Izvajalec zagotavlja, da bo v primeru nepredvidenih - nujnih situacij zagotovil ustrezno usposobljeno skupino izvajalcev, ki bodo na razpolago v NEK-u v roku 12 ur od prejema poziva po intervenciji in bo izpolnjevala zahteve iz točke 8.
- 12.3 Izvajalec se obvezuje, da podatkov, informacij in dokumentov, ki jih bo prejel pri izvajanju aktivnosti po tej specifikaciji, ne bo uporabljal v druge namene ter jih ne bo v delih ali celoti posredoval tretjim osebam ali dajal v javnost.

13.0 ZAHTEVE QA

Dela se izvajajo v skladu z QA planom in programom, tehnološkimi in kontrolnimi postopki NEK. Dela se izvajajo pod nadzorom vodje del TO.VZEL in NEK QA/QC osebja v skladu z zahtevami delovnega naloga.

14.0 PRILOGE

- 14.1 Tabelarni prikaz plana DEL v RE27.
- 14.2 Vsa NEK dokumentacija in postopki iz točke 5.0 so razpoložljivi v arhivu NEK.