
4.1 NASLOVNA STRAN IN PODATKI O NAČRTU št. E-18-04

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME

INVESTITOR:

OBČINA BREŽICE**Cesta prvih borcev 18, SI-8250 Brežice**

OBJEKT:

PRILAGODITEV OBČINSKEGA OBJEKTA FUNKCIONALNO OVIRANIM OSEBAM 1.faza

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PROJEKT ZA IZVEDBO PZI

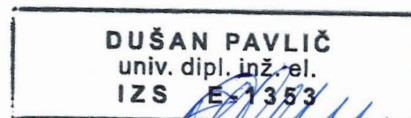
ZA GRADNJO:

INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA

PROJEKTANT:

INVERTIAM s.p.**Irča vas 40, 8000 Novo mesto**

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Dušan PAVLIČ, univ.dipl.inž.el., IZS E-1353

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Grega BIZJAK, univ. dipl. inž. arh., ZAPS 1592A

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

E-18-04, Novo mesto, maj 2018

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA E-18-04

4.1	Naslovna stran in podatki o načrtu	1
4.2	Kazalo vsebine načrta	2
4.5	Tehnično poročilo	3
4.5.1	Projektna naloga	3
4.5.1	Splošen opis	3
4.5.3	Tehnični predpisi in normativi	4
4.5.4	Sistem napajanja in razvod	4
4.5.5	Izvedba instalacij in močnostni priključki	5
4.5.7	Razsvetljava	5
4.5.8	Klicna naprava	5
4.5.8	Zunanje talno ogrevanje	5
4.5.16	Potencialna izenačitev	7
4.5.17	Zaščita pred električnim udarom	7
4.5.18	Tehnični izračuni in dimenzioniranje	8
4.5.19	Popis materiala in del	9
4.6	Risbe	11
4.6.1.	Elektroinstalacija- Tloris pritličja	4.1
4.6.2.	Shema energetskega napajanja	E9001
4.6.3.	Shema priključne omarice RA	E9002
4.6.4.	Shema potencialne izenačitve	E9003

4.5

TEHNIČNO POROČILO

4.5.1 PROJEKTNA NALOGA

Skladno s projektno nalogo, zahtevami investitorja in uporabnika je potrebno izdelati PZI načrt elektroinstalacij in opreme za objekt Prilagoditev občinskega objekta, investitorja Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice.

Načrti elektroinstalacij naj zajema:

- Sistem napajanja in razvod
- Izvedba instalacij in močnostni priključki
- Razsvetljava
- Instalacija za strojne naprave
- Potencialna izenačitev

Prenovi se elektro instalacije v sanitarijah in v vhodni veži. Izvede se napajanje za dvizno ploščad iz razdelilne omarice na glavnem hodn

iku. Instalacije za sanitarije pa iz sosednjega prostora, kjer je že obstoječa povezava v prostor preko razdelilne omarice. Izvedena bo nova osvetlitev sanitarij, ~~vhodne veže z visečo svetilko/lestencem~~ in pa dostopnih ramp oz. korit za zelenje. Svetilke se namestijo diskretno na nivoju 40cm od tal, s snopi ki nudijo indirektno svetlobo, brez bleščanja in so odporne na vandalizem kot Mineos square, proizvajalca SIMES ali enakovredno. Predvidi se novo napajanje za avtomatiziranje vrat in pa povezava za ključavnico. Poleg naštetega se izvede tudi talno ogrevanje zunanjega podesta in klančin za uporabo v zimskem času.

Projekt je izdelan skladno z veljavno zakonodajo, tehničnimi predpisi, normativi in standardi, kot je razvidno iz prilog. Prav tako so upoštevana navodila in usmeritve končnega uporabnika in arhitekta.

4.5.1 SPLOŠNI OPIS OBJEKTA

Investitor Občina Brežice, želi z novo preureditvijo obstoječo občinsko stavbo prilagoditi funkcionalno oviranim osebam. Stavba je bila zgrajena v začetku 20. stoletja in je zaradi značilnih arhitekturnih elementov pod zaščito Zavoda za kulturno dediščino, ki je tudi pogojeval določene rešitve. Prilagoditev stavbe je razdeljena v 2 fazi.

1. Faza predvideva izvedbo investicijsko vzdrževalnih del na vhodu / vhodni veži, z namestitvijo invalidske dvizne ploščadi ob stopnice, ob tem tudi prenovo vhodne veže s stopniščem in ureditev sanitarij za invalida.
2. Faza predvideva rekonstrukcijo stavbe z umestitvijo dvigala v stavbo in povezavo visokega pritličja z vsemi etažami, ter delno rekonstrukcijo strehe, za izvedbo dvigalnega jaška. Predvidena je tudi ureditev podstrešja za novo sejno sobo in ostale poslovne prostore.

4.5.3 TEHNIČNI PREDPISI IN NORMATIVI

Pri izdelavi projektne dokumentacije smo upoštevali aktualno zakonodajo, predpise, standarde in pravilnike za področje izdelave načrta.

Načrti so izdelani na podlagi tehniških smernic:

- TSG-1-001:2007 Požarna varnost v stavbah
- TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne instalacije

Pravilniki:

- Zakona o graditvi objekta (ZGO-1-UPB1 Ur.l. RS 102/2004 (dopolnitve 14/2005, 92/2005-ZJC-B, 93/2005-ZVMS, 111/2005, 120/2006, 126/2007 in 108/2009),
- Določilo 13. člena Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur.l. RS št. 41/2009)

Standardi nizkonapetostne električne instalacije:

- SIST HD 384.4.482 S1:2000- Električne inštalacije zgradb- 4. del: Zaščitni ukrepi
- SIST HD 384.5.523 S2:2002- Električne inštalacije zgradb- Izbira in namestitvev el. opreme
- SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije
- SIST HD 60364-4-41:2007- Nizkonapetostne električne inštalacije- Zaščitni ukrepi
- SIST HD 60364-5-54:2007- Nizkonapetostne električne inštalacije- Izbira električne opreme
- SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo.
- SIST EN 60439-1:2000/A1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav – 1.del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi.
- SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami.
- SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izbira in namestitvev električne opreme, Splošna pravila.
- SIST HD 60364-6 Nizkonapetostne električne inštalacije, 6. del: Preverjanja.

4.5.4 SISTEM NAPAJANJA IN RAZVOD

Instalacija za dozidavo in adaptacijo se bo oskrbovala iz novo predvidene podometne razdelilne omarice RA, locirane pri vhodu v nove sanitarije in WC za invalide. V njej bodo nameščeni varovalni in krmilni elementi, potrebni za funkcioniranje novih porabnikov in razvodov. Omarica RA se bo priključila na obstoječo sosednjo omarico RN5. Nova omarica je predvidena zaradi pomanjkanja prostora v obstoječih omaricah in zaradi koncentracije nove instalacije v eni točki.

V omarici se nahajajo elementi za vkapljanje, zaščitna FID stikala, oprema za klicno napravo v WC invalidi in sistem za ogrevanje tal in klančine.

4.5.5 IZVEDBA INSTALACIJ IN MOČNOSTNI PRIKLJUČKI

Z elektriko se v objektu oskrbujejo različni odjemalci energije preko direktnih priključkov kot so razsvetljava, splošni tehnološki porabniki, naprave za strojne instalacije, splošni in servisni porabniki.

Kabelski razvod je predviden v skladu z požarnimi zahtevami, upoštevajoč težišča obremenitev, fleksibilnost in zanesljivost oskrbe z energijo. Stikalni blok RA je predviden na neizpostavljenem in diskretnem mestu v hodniku stopnišča pri sanitarijah, tipske izdelave in primerne stopnje zaščite.

Razvod instalacije se izvede z vodniki NYY/NYM. Za razsvetljava se uporabijo vodniki preseka 1,5 mm, za vtičnice ter fiksne priključke pa preseka 2,5 mm. Večji porabniki so napajani po močnostnih kablilih ustreznih presekov in priporočilih proizvajalcev. Celotni vertikalni in horizontalni razvod po objektu je v glavnem izveden podometno v zidu ali nadometno na distančnikih, izolacijskih ceveh in kabelskih nosilcih.

Za povezavo krmilnih in nadzornih naprav opreme proizvajalcev se predvidi samo polaganje instalacijskih cevi fi 23 mm za kasnejšo povezavo naprav, ki jo izvede dobavitelj opreme. To so n.pr. povezava invalidske dvizne ploščadi, klicne naprave v tajništvo in krmilje vrat do kletnega nadzornega prostora.

V objektu je predviden TNS sistem napajanja in ozemljitve električnega sistema. To pomeni, da je nevtralna točka sistema direktno ozemljena in je ločena od zaščitne ozemljitve, na katero so povezani vsi izpostavljeni prevodni deli, ter da zaščitni vodnik PE poteka ločeno od nevtralnega vodnika N. V ta namen se poleg glavnih

napajalnih kablov večjih presekov polaga še dodatni zaščitni vodnik PE r/z barve istega preseka kot fazni vodniki v kablu

4.5.7 RAZSVETLJAVA

Tipi svetilk in način vključevanja odgovarjajo namembnosti prostora, opremi, varnostnim zahtevam in fiziološkem počutju uporabnikov. Predvidene so nizkoporabniške LED svetilke, primerne barve in omejitvijo bleščanja, s primerno ločljivostjo in svetilnostjo, s poudarkom na željeno ambientalno razsvetljavo.

V sanitarijah in vlažnih prostorih so svetilke zaščitene z zaščitnimi napravami na diferenčni tok, prav tako tudi dekorativne zidne svetilke v zaščitnem dekorativnem zidu zunaj objekta. ~~V avli je predviden nov dekorativni lestenec, ki se priključi na obstoječi tokokrog za napajanje razsvetljave po hodniku občine.~~

Konkreten tip in obliko izbire arhitekt oziroma uporabnik, zato so v načrtih in popisih predvideni le izpusti na določenih lokacijah. Navedene so le okvirne usmeritve za konkretne lokacije svetil in njihovo varovanje.

Tip razsvetljave je za izbor pomemben, ker se pri razsvetljavi upoštevajo različni kriteriji v smislu pravilne stopnje zaščite, potrebne svetilnosti in specifičnih zahtev glede namena in uporabe.

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo svetlobnih elementov v ustrezna ohišja.

Manipulacija z vklopjanjem svetilk za prostore so koncentrirana ob vseh vstopih v posamezne prostore, stikala pa montira na dostopna mesta na višini 1,4 m od tal.

4.5.8 KLICNA SOS NAPRAVA

V WC invalidov predpis zahteva možnost vključitve nujnega klica. V primeru nesreče ga invalid vključi s pomočjo poteznega tipkala (enota klica EK-10) ali enote klica EK-01. Tipkalo ima na koncu vrvice ročko z gravuro SOS. Ob tem zasveti pomirjevalna signalna svetilka. Klic je posredovan v prostor, kjer je nekdo vedno prisoten, kjer se signalizira svetlobno in zvočno.

Razrešitev klica je možno le pred vrati kopalnice, v kateri je bil sprožen klic. To zahteva obvezno posredovanje, kar preprečuje eventualno izgubo poziva. Nujni klic je svetlobno prikazan na tabloju receptorja TR, na enoti razrešitve ER-03 in tudi na klicni enoti EK-10. Zvočni alarm je vključen le na tabloju receptorja, kjer ga je možno tudi izključiti, a vsi optični signali ugasnejo z razrešitvijo.

Sobna svetilka je dvodelna, na hodniški strani nad vrati. Rdeče polje signalizira utripajoč poziv, zeleno pa prisotnost negovalke, samo da se pri vključitvi poziva prižge tudi rdeča svetilka na hodniku pred WC, v katerem je bil sprožen klic. Vključi se tudi brnač.

Žična povezava se v celoti izvede s kabli UTP cat6 4x2x0.22, v ustreznih ceveh. Napajalna enota se montira v delilnik RA na DIN profil. Za vse elemente se vgradi standardno dozo fi 60mm, z vijaki za pritrditev elementov, ki morajo biti v vodoravni ali navpični poziciji.

4.5.9 ZUNANJE TALNO OGREVANJE

Za zunanje talno ogrevanje podesta in klančin potrebujemo cca 250 W/m² energije. Ker uporabimo kabel z 30 W/m in ga polagamo na medsebojno razdaljo 12,5 cm, potrebujemo torej 8m kabla za kvadratni m² ali 240 W/m². Uporabimo raje malo več kabla, ker ga nekaj gre dodatno v krivine.

Cona I in III: 3 m² x 8 m = 24 m kabla ali 240W/m²

Cona II: 6.5 m² x 8 m = 50 m kabla

Ker je podlaga že izdelana, uporabimo za pritrdjenje kabla pritrdilni trak devifast. Potrebujemo cca 2m/m² traku.

Krmilnik 850 lahko krmili dve coni. Vse 3 cone združimo v eno, odvisno od potreb po ogrevanju. Na termostatski krmilnik lahko priključimo 2 senzorja za bolj natančno delovanje. Uporabimo 1 senzor za 50 m². Senzor mora biti izpostavljen padavinam. Na klančini je najbolje, da postavimo 1 senzor na dnu, da se osuši vsa klančina in izklopi ogrevanje, 1 senzor pa na vrhu kot najbolj izpostavljeno mesto za vklop sistema. Pri uporabi enega senzorja ga postavimo na sredini.

Termostat deluje popolnoma avtomatizirano z digitalnim krmiljenjem s pomočjo inteligentnih senzorjev, postavljenih v ogrevalno površino. Senzor meri temperaturo in vlago in na podlagi teh parametrov krmili ogrevanje sistema. V kombinaciji teh dveh parametrov, sistem lahko privarčuje do 75% energije v primerjavi s sistemi, ki merijo samo temperaturo.

Sistem sestoji iz krmilnika, ki odloča o vključevanju ogrevanja, napajanja, ki napaja krmilnik in povezane senzorje, ter talnih senzorjev za funkcioniranje sistema.

Taljenje snega in ledu: gretje bo vključeno tako dolgo, dokler je izmerjena temperatura nižja od nastavljene temperature topljenja. Ko izmerjena temperatura doseže nastavljeno in je tudi izmerjen nivo vlage pod nastavljenim, se vključi podaljšano ogrevanje. Funkcija podaljšane ogrevanja se lahko izključi.

V primeru, da se na zemeljski površini zazna vlaga, se bo sistem ogrevanja nadaljeval, da se nadalje obdrži temperaturo taljenja. Ni pa potrebno, da sistem ogreva celotno obdobje taljenja snega. Ogrevanje se vključuje in izklaplja sorazmerno z izmerjeno temperaturo, pri čemer sistem vzdržuje konstantno temperaturo taljenja. Če temperatura zraste za več kot 1 st C nad nastavljeno temperaturo taljenja, bo sistem brez upoštevanja izmerjenega nivoja vlage avtomatsko prenehal ogrevati.

V primeru, da se ogrevanje prekine zaradi padca nivoja vlažnosti pod nastavljenim, sledi obdobje podaljšane ogrevanja. To omogoča popolno taljenje snega in ledu na površini, ki se ogreva.

Nivo varnosti je lahko večji ali manjši, odvisno od zahtev topljenja in porabe električne energije. Pri višjih zahtevah povišamo zagonsko in talilno temperaturo, zmanjšamo nivo vlažnosti in podaljšamo čas podaljšane ogrevanja. To bo omogočalo visoko stopnjo zaščite tudi pri suhih površinah, pri tem pa porabilo več električne energije. Pri manjših zahtevah taljenja pa je to obratno, kar pa lahko povzroči za krajši čas zaledenele in snežene površine.

4.5.16 POTENCIALNA IZENAČITEV

Sistem izenačitve potencialov je temelj notranje zaščite pred delovanjem prenapetosti. Ob pravilni izvedbi nam zagotavlja, da ne bo prišlo do osebam ali napravam nevarnih potencialnih razlik. S sistemom izenačitve potencialov je potrebno neposredno zajeti vse kovinske dele objekta, posredno pa tudi vse aktivne vodnike električnih naprav.

Vse notranje kovinske dele v objektu, kot so dvigala, vrata, kovinski podi, kabelski kanali, moramo povezati z izenačitveno zbiralko ali drugim kovinskim delom, ki je sam povezan z izenačitveno zbiralko. Dodatne paralelne veje samo izboljšajo učinkovitost izravnalne povezave.

Kovinske dele med seboj povezujemo:

- s povezovalnimi vodniki, kjer je dovoljena neposredna povezava;
- preko prenapetostnih odvodnikov, kjer neposredna povezava ni dovoljena.

V celotnem objektu je predviden TNS sistem napajanja ter ozemljitve električnega sistema. To pomeni, da morajo biti vsi izpostavljeni prevodni deli instalacije, zaščitene z isto napravo, medsebojno povezani z enim zaščitnim vodnikom na skupno ozemljilo-zaščitno ozemljilo. Nevtralna točka transformatorja pa mora biti ozemljena. V objektu je predvidena ozemljitvena zbiralka IP, ki se vgradi ob ali v razdelilec RA. Na zbiralko za izenačitev potenciala so povezani vodniki za izenačitev potenciala, ki povezujejo obstoječe kovinske mase in razne instalacije kot n.pr.zaščitni vodnik, ozemljitvene vodnike, ozemljilo sistema, glavno cev vodovoda in plinovoda, ostale kovinske cevne sisteme, kovinske dele konstrukcije zgradbe. V izenačitev potencialov moramo vključiti tudi kabelske plašče, antenske sisteme in telekomunikacijske sisteme. Pri tem je potrebno

paziti na zanesljive spoje, vijačenje s primernimi zobčastimi podložkami in galvanskimi premostitvami raznih zasunov in merilnih naprav.

Ob dokončanju del je potrebno z meritvami dokazati kvaliteto izenačitve potencialov.

4.5.17 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

1. Zaščita pred posrednim dotikom

Ta vrsta zaščite je dosežena z izolacijo in okrovi. Deli, ki so pod napetostjo, so izolirani z materiali, ki trajno zdržijo vse predvidene obremenitve. Električne instalacije so do višine dveh metrov dodatno zaščitene pred mehanskimi poškodbami. Električne naprave in spoji so v oklopljenih omarah minimalne stopnje mehanske zaščite IP20. Vsi okrovi morajo biti spojeni v sistem izenačitve potenciala.

2. Zaščita pred posrednim dotikom

Poleg že omenjenega sistema za izenačitev potenciala bo kot glavni zaščitni ukrep uporabljena zaščita s samodejnim odklopom napajanja. Uporabljen je TNS sistem napajanja. Zaščitni ukrep je skladno z zahtevami standarda računsko preverjen za najneugodnejše tokokroge in podan v tabeli dimenzioniranja kablov. Pred zagonom je izvedeno preverjenje z meritvami.

Osnovni principi zaščite pred posrednim dotikom v TNS-sistemu so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom
- izvedba glavne izenačitve potencialov
- samodejni izklop napajanja v določenem času
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

Izpostavljeni prevodni deli elektroinstalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

Zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče in pri vstopu v objekt.

Izklopni časi znašajo:

- a. za vtičnice ter neposredno brez vtičnice priključene ročne aparate razreda I in ostale prenosne aparate, ki se med uporabo premikajo ročno:

Nazivna napetost U _o /V	Max.čas odklopa ti/sek	Vrste porabnikov	Max.čas odklopa ti/sek
120	0.8	Ex prostori	0.1
230	0.4	Vtičnice, pren.aparati	0.4
277	0.4	Fiksni priključki	5
400	0.2	Ex prostor	C=0.80
Nad 400	0.1	Varni prostori	C=0.95

- b. daljši izklopni časi do max. 5 sek. za tokokroge, ki izpolnjujejo pogoje dane v standardih.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec del pa je dolžan opraviti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola. V kolikor se pogoj $Z_s \leq Z_{\max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z standardi.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo impedance Z_{ip} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav

$$Z_{ip} \leq U_c \text{ (dovoljena napetost dotika) } / I_a \text{ (izklopni tok zaščitne naprave)}$$

Karakteristika zaščitne naprave in impedance tokokroga, morata izpolnjevati naslednje pogoje:

$$Z_s \times I_a \leq U_0 \text{ kjer je}$$

Z_s - impedanca zanke okvarjenega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave

U_0 - nazivna napetost med fazo in nevtralnimi vodnikom

Vsi odklopni časi so pod 10ms in nobena napetost dotika, niti v razmerah za mokre prostore, ni nad dovoljeno.

4.5.18 TEHNIČNI IZRAČUNI IN DIMENZIONIRANJE

4.5.18.1 Elektroenergetska bilanca adaptacije RA

Št	Objekt / prostor	Pi kW	fi x fo	Pk kW	Ik A	U V
STIKALNI BLOK RA						
1	Razsvetljava splošna	0,5	0,8	0,4	1	400
2	Tehnologija in oprema	7,5	0,8	6,0	10	400
5	Rezerva	2	0,5	1,0	2	400
	Skupaj	10,0	0,74	7,4	13	400
SKUPAJ RA						
	Pks	7,4	kW			
	fp	1,00				
	cos fi	0,85				
	Pk	7,4	kW			
	Ik	12,6	A			
	DOVOD IZ RN5:	NYY-J 5x4 mm2				
	ZAŠČITA V RN5:	ETI 3x20 A				

4.5.19 POPIS MATERIALA IN DEL

4.6**RISBE**

4.6.1.	Elektroinstalacija- Tloris pritličja	4.1
4.6.2.	Shema energetskega napajanja	E9001
4.6.3.	Shema priključne omarice RA	E9002
4.6.4.	Shema potencialne izenačitve	E9003