

# ОСНОВЕН ПРОЕКТ

## ЗА УРБАНА ОПРЕМА ЗА ЕКО-КАМП И ПАРК НА АВАНТУРИ ЗА ДЕЦА

### 1. ОПШТ ДЕЛ

Целиот објект е составен од еден главен објект каде се наоѓаат машки и женски санитарии, чуварница, маркет и отворена летна кујна и осум куќички за спиење, секој од нив се напојува преку сопствена разводна табла, сместена согласно можностите во објектот. Разводните табла се поврзани со мерно разводен ормар (МРО) кој е поставен во непосредна близина на главниот објект.

### 2. НАПОЈУВАЊЕ СО ЕЛЕКТРИЧА ЕНЕРЕГИЈА

Постојното напојување со електрична енергија е од постојната дистрибутивна трафостаница која се наоѓа во непоследна близина, во кругот на објектот.

Поради непосредната близина и малата оптовареност на трафостаницата не е потребна промена на постојниот ЕТР поради зголемување на моќност.

Напојувањето до секоја кука за спиење ќе се изведе со засебен кабловски извод од КПО, со кабел од типот NYM  $5 \times 4 \text{ mm}^2$ , до разводната табла во објектот – РТ-Б.

Напојниот вод треба да се изведе како кабловски вод положен во земјен ров или во кабловска канализација според деталите дадени во прилог на овој проект, односно во развод тип В2.

### **3. ТЕХНИЧКИ ПРЕСМЕТКИ**

#### **3.1 Пресметки на енергетски кабли и заштитни уреди**

Под избор на нисконапонски енергетски или инсталацијски кабел се подразбира одредување на типот и пресекот на истиот. Изборот се базира на познавање на следните податоци:

1. Параметри на потрошувачот кој треба да се напојува: максимална моќност, номинален напон, фактор на моќност  $\cos\phi$ , коефициент на полезно дејство  $\eta$  итн.
2. Извор на напојување и оддалеченост на потрошувачот од изворот на напојувањето.
3. Услови на сместување на кабелот: надворешни влијанија, присуство на други струјни кола итн.

Типот на кабелот се одредува врз основа на податокот 3.

Пресекот на кабелот се одредува врз основа на податоците 1, 2 и 3 и тоа според следните критериуми:

- допуштене струјно оптоварување
- допуштен пад на напонот.

##### **3.1.1 Заштита од прекумерни струи**

Координација на пресекот на каблите и заштитните уреди се остварува преку следните два услови:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.5 \cdot I_n$$

каде:

$I_b$  - максимална погонска струја за која е проектирано струјното коло (врвна струја на група потрошувачи)

$I_z$  - дозволена струја на оптоварување на кабелот (одредена во зависност од условите на поставување на кабелот според стандардот ЈУС N.B4. 752),

$I_n$  - номинална струја на заштитниот уред (или номиналната струја на топлив вметок на осигурувал, струја на нагодување на соодветните уреди како на пр. Биметално реле, термички член за заштитна склопка и сл. ) ,

$I_2$  - струја која обезбедува сигурно активирање на заштитниот уред ( $I_2=1,45 \cdot I_b$  ).

Земајќи ја во предвид вредноста на еквивалентната едновремена моќност која се добива како производот од еквивалентниот фактор на едновременост  $N_{ekv}$  и збирот од поедините едновремени фактори на секое струјно коло, се димензионираат напојниот кабел и осигурачите во контролно приклучниот ормар – КПО.

Едновремена струја која е потребна за напојување на RT-B изнесува 3,43 A, односно едновремена моќност потребна за напојување на објектот изнесува 1,9 kW.

За разводна таблица 1 (РТ - Б) имаме:

$$P_i = 3,2 \text{ kW}$$

$$k_e = 0,6$$

$$P_e = 1,9 \text{ kW}$$

$$U_n = 380 \text{ V}$$

од каде се добива струјата која тече низ напојните кабли, односно

$$I_e = 3,43 \text{ A.}$$

За напоен кабел, избираме кабел од типот  $NYM\ 5x4\ mm^2$  и тип на развод *B2*.

Првиот критериум на избор на заштита се исполнува со изборот на номинална струја на ножестите осигурувачи од 25 A, при што енергетскиот кабел  $NYM\ 5x4\ mm^2$ , за карактеристичниот случај за даденото струјно коло, трајно носи струја со вредност од 31 A, која корегирана за температурниот коефициент и коефициентот за бројот на паралелно положени кабли изнесува 27,59 A.

$$3,43 \text{ A} < 25 \text{ A} < 31 \text{ A}$$

$$I_z = f_1 * f_2 * 31 = 27,59 \text{ A}$$

каде што:

$f_1$  е темп. коефициент, кој за температура од  $30^{\circ}C$  изнесува 0,89

$f_2$  е коефициент кој зависи од бројот на паралелно положени кабли и во овој случај за  $n = 1$  кабли, изнесува 1.

$58\text{ A}$  е трајно подосива струја за повеќежилен кабел од бакар со напречен пресек од  $6\text{ mm}^2$  и инсталацијски развод тип  $B2$ .

Вториот критериум за избор на заштита во случаите кога се употребуваат автоматски инсталацијски прекинувачи ќе биде исполнет, доколку е исполнето следнovo неравенство:

$$I_2 = 1,45 * I_b = 1,45 * 3,43 < 1,5 * 25$$

$$I_2 = 4,97\text{ A} < 37,5\text{ A}$$

каде што:  $1,45$  е коефициент кој ја дефинира струјата на сигурно активирање на заштитниот уред

$1,5$  е коефициент која ја дефинира струјата на дозволено надоптоварување на кабелот за времетраење од  $1\text{ h}$ .

Од пресметките се гледа дека според избраните пресеци и начин на положување на каблите осигурувачите со топлив вметок од 25 А коректно го штитат напојниот кабел.

### 3.1.2 Дозволен пад на напон

Во случај кога електричниот потрошувач, т.е. објектот се напојува од сопствен нисконапонски извод од одредена  $10/0,4 \text{ kV}$  – трафостаница, дозволениот пад на напон помеѓу точката на напојување на електричната инсталација и која и да било друга напојна точка не смее да биде поголем од:

- 5 %, за струјно коло на осветлението
- 8 %, за струјното коло на другите потрошувачи

За случај кога пак електричниот потрошувач не се напојува од сопствен нисконапонски извод од одредена  $10/0,4 \text{ kV}$  - на трафостаница, дозволениот пад на напон помеѓу точката на напојување на електричната инсталација и која и да било друга напојна точка не смее да биде поголем од

- 3 %, за струјно коло на осветлението
- 5 %, за струјно коло на другите потрошувачи

Овие падови на напон се однесуваат на потрошувачи кои работат во стационарен режим. За преодните режими, како што е пуштањето во работа на електричните мотори, потребно е да се обедбеди напон кој ќе овозможи доволен задвижувачки момент на електричниот мотор. Овие барања ги дефинира производителот на опремата.

Падот на напонот се пресметува според следниот израз:

$$\Delta u \% = \frac{\sum_i P_i l_i}{k s}$$

каде:

$\Delta u \%$  пад на напон (%)

$P_i$  - моќност на делницата  $i$  (kW),

$l_i$  - должина на делницата  $i$  (m),

$k$  – коефициент кој зависи од номиналниот напон и специфичната проводност на материјалот од кој се направени проводниците. Во дадените случаи, за бакарен проводник  $k=11$  за еднофазни потрошувачи и  $k=66$  за

трифазни потрошувачи, додека за алуминиумски проводници, истите коефициенти се  $k=6,7$  и  $k=40$  соодветно.

$s$  – пресек на проводниот кабел ( $\text{mm}^2$ ).

Падот до најоддалеченото струјно коло за RT-B на осветлувањето ќе биде  $\Delta u = \%$ , односно

$$\Delta U\% = 1,5 \% + 8,6 * 10 / 66 * 4 = 1,5 + 0,20 = 1,70 \%$$

Од добиените резултати, се констатира дека падот на напон до КП Ормарот и до најоддалеченото струјно коло е во границите на дозволениот односно  $\Delta u_{max} = 2,15 \% < \Delta u_{dozv.} = 5 \%$ , за напојување без сопствен никонапонски извод од одредена  $10/0,4 \text{ kV}$  – на трафостаница.