

Minta számítás

többlakásos, 2 lépcsőházas épület több méretlen (felszálló- és leágazó-) fővezetékének méretezése:

Méretezéshez szükséges adatok:

Épület csatlakozóvezetéke: Földkábel, 3fázis+PEN vezetővel
 Csatlakozási feszültség: 3x 400V

(Megjegyzés: a csatlakozóvezeték és betápláló fővezeték méretezéséhez a csatlakozó-főelosztón jelentkező méretezési teljesítményből számított áramot kell figyelembe venni.

Lakások száma: $n = 24$
 Lakások méretezési teljesítménye: $P_m = 13,8 \text{ kW}$
 Egyidejűségi tényező: $e_{24} = 0,36$
 Forróvíztároló minden lakásban: $P_v = 1,5 \text{ kW}$

Eredő méretezési teljesítmény:

$$P_e = (n \cdot P_m) \cdot e + (n \cdot P_v) = (24 \cdot 13,8) \cdot 0,36 + (24 \cdot 1,5) = 155,23 \text{ kW}$$

A csatlakozó-főelosztó méretezési árama:

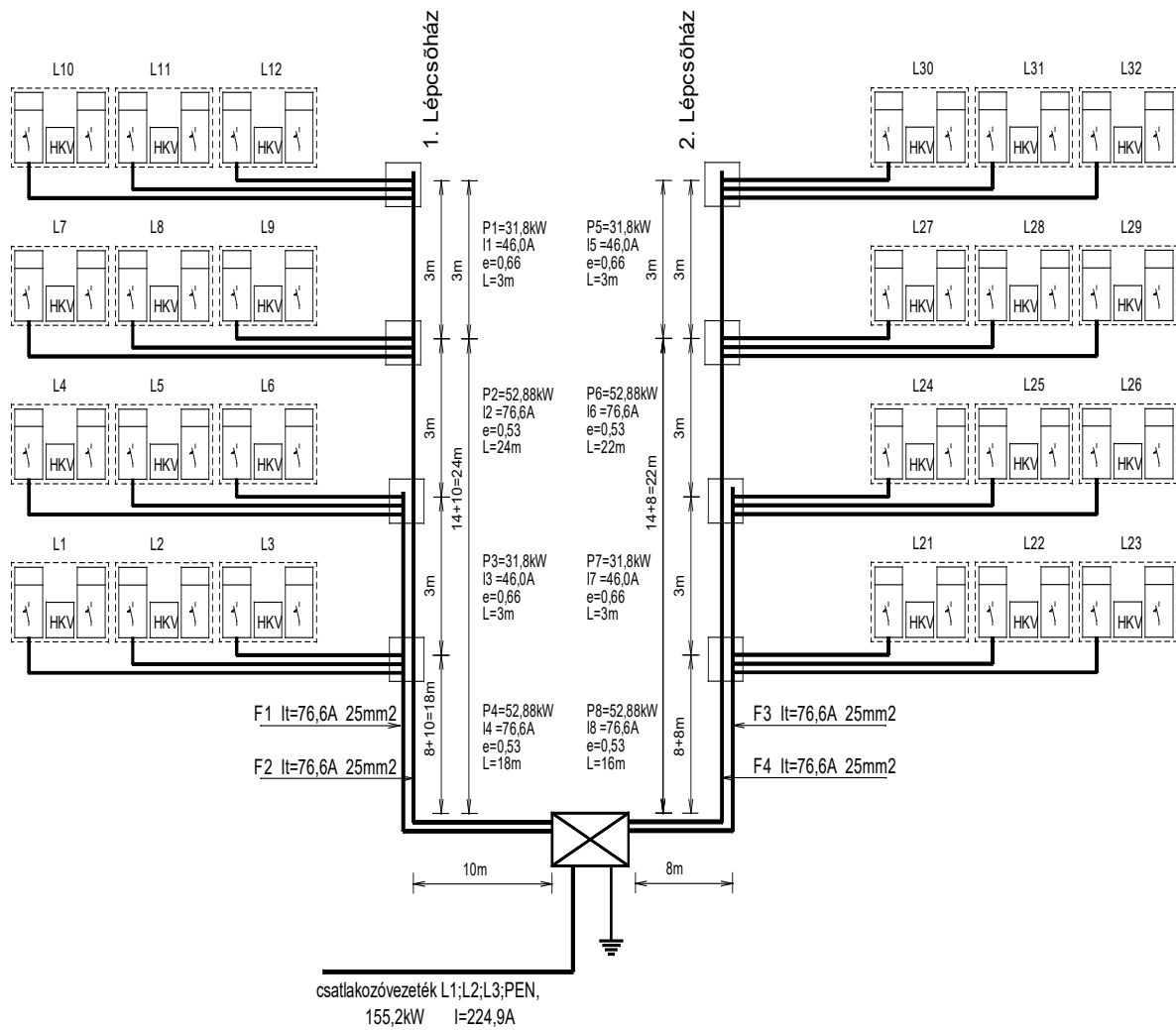
(az eredő méretezési áram számításnál a szabvány $\cos\varphi = 1$ értéket ír elő)

$$I = \frac{P_e}{U_n \cdot \sqrt{3}} = \frac{155,23 \text{ kW}}{400 \text{ V} \cdot 1,73} \cdot 1000 = 224,9 \text{ A}$$

A csatlakozóvezetéken (ill. betápláló fővezetéken jelentkező méretezési áram **$I_m = 224,9 \text{ A}$**)

Az első túláramvédelmi készülék: NH-1 biztosító 250A,

Az olvadóbiztosító zárlatkorlátozó hatását a termékkatalógus adatai szerint kell figyelembe venni.



Felszálló fővezetékek méretezése

F1 jelű felszálló fővezeték

Fővezetékéről ellátott lakások száma:

$$n = 6$$

Méretezési teljesítmény:

$$P_m = 13,8kW$$

Egyidejűségi tényező, 6 lakás:

$$e_6 = 0,53$$

Vezérelt bojler 6 lakásban (1,5kW/bojler):

$$P_v = 9 kW$$

Eredő méretezési teljesítmény:

$$P_e = (n \cdot P_m) \cdot e + (n \cdot P_v) = (6 \cdot 13,8) \cdot 0,53 + (6 \cdot 1,5) = 52,88kW$$

Eredő méretezési áram:

$$I = \frac{P_e}{U_n \cdot \sqrt{3}} = \frac{52,88kW}{400V \cdot 1,73} \cdot 1000 = 76,6A$$

Leágazási biztosító:

NH00 80A

F2 jelű felszálló fővezeték

Fővezetékéről ellátott lakások száma:	$n = 6$
Méretezési teljesítmény:	$P_m = 13,8kW$
Egyidejűségi tényező, 6 lakás:	$e_\delta = 0,53$
Vezérelt bojler 6 lakásban (1,5kW/bojler):	$P_v = 9 kW$

Eredő méretezési teljesítmény:

$$P_e = (n \cdot P_m) \cdot e + (n \cdot P_v) = (6 \cdot 13,8) \cdot 0,53 + (6 \cdot 1,5) = 52,88kW$$

Eredő méretezési áram:

$$I = \frac{P_e}{U_n \cdot \sqrt{3}} = \frac{52,88kW}{400V \cdot 1,73} \cdot 1000 = 76,6A$$

Leágazási biztosító: NH00 80A

F3 jelű felszálló fővezeték

Fővezetékéről ellátott lakások száma:	$n = 6$
Méretezési teljesítmény:	$P_m = 13,8kW$
Egyidejűségi tényező, 6 lakás:	$e_\delta = 0,53$
Vezérelt bojler 6 lakásban (1,5kW/bojler):	$P_v = 9 kW$

Eredő méretezési teljesítmény:

$$P_e = (n \cdot P_m) \cdot e + (n \cdot P_v) = (6 \cdot 13,8) \cdot 0,53 + (6 \cdot 1,5) = 52,88kW$$

Eredő méretezési áram:

$$I = \frac{P_e}{U_n \cdot \sqrt{3}} = \frac{52,88kW}{400V \cdot 1,73} \cdot 1000 = 76,6A$$

Leágazási biztosító: NH00 80A

F4 jelű felszálló fővezeték

Fővezetékéről ellátott lakások száma:	$n = 6$
Méretezési teljesítmény:	$P_m = 13,8kW$
Egyidejűségi tényező, 6 lakás:	$e_\delta = 0,53$
Vezérelt bojler 6 lakásban (1,5kW/bojler):	$P_v = 9 kW$

Eredő méretezési teljesítmény:

$$P_e = (n \cdot P_m) \cdot e + (n \cdot P_v) = (6 \cdot 13,8) \cdot 0,53 + (6 \cdot 1,5) = 52,88kW$$

Eredő méretezési áram:

$$I = \frac{P_e}{U_n \cdot \sqrt{3}} = \frac{52,88kW}{400V \cdot 1,73} \cdot 1000 = 76,6A$$

Leágazási biztosító: NH00 80A

Vezeték keresztmetszet meghatározása:

A felszálló fővezeték keresztmetszetét melegedés szempontjából előíró szabvány:
MSZ HD 60364-5-52:2011 Táblázat: B.52.4. „D1” oszlop
(három terhelt vezető, PVC szigetelés, vakolat alá süllyesztett védőcső,)

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &= \mathbf{25\text{mm}^2} \text{ terhelhetőség} & \mathbf{I_t} &= \mathbf{82\text{ A}} \\ \mathbf{Választott vezeték típus:} & & \mathbf{H07V-K} & \mathbf{1x25\text{ mm}^2} \text{ (Mkh 25)} \end{aligned}$$

Valamennyi felszálló fővezeték indító terhelése azonos, emiatt a választott vezeték keresztmetszet és típus azonos, H07V-K 1x25 mm². A felszálló fővezeték 5 vezető rendszerű.

Felszálló fővezetékek ellenőrzése feszültségesésre**F1 jelű felszálló fővezeték:**

$$\text{I.szakasz} \quad l_1 = 3 \text{ m}$$

$$P_{e1} = (3 \cdot 13,8\text{kW} \cdot 0,66) + (3 \cdot 1,5\text{kW}) = 31,8\text{kW}$$

$$I_1 = \frac{31,8\text{kW}}{\sqrt{3} \cdot 400} \cdot 1000 = 46\text{ A}$$

$$\text{II.szakasz} \quad l_2 = 24 \text{ m}$$

$$P_{e1} = (6 \cdot 13,8\text{kW} \cdot 0,53) + (6 \cdot 1,5\text{kW}) = 52,88\text{kW}$$

$$I_2 = \frac{52,88\text{kW}}{\sqrt{3} \cdot 400} \cdot 1000 = 76,6\text{ A}$$

Feszültségesés a két szakaszon:

$$\acute{e} = \frac{\rho}{A} \cdot \sum I_1 \cdot l_1 + I_2 \cdot l_2 \quad \acute{e} = \frac{0,0175}{25} \cdot \sum 46 \cdot 3 + 76,6 \cdot 24 = 1,38\text{V}$$

$$\varepsilon = \frac{\acute{e} \cdot \sqrt{3}}{0,75 \cdot 400} \cdot 100 = \frac{1,38\text{V} \cdot \sqrt{3}}{0,75 \cdot 400} \cdot 100 = 0,79\%$$

F2 jelű felszálló fővezeték:

$$\text{I.szakasz} \quad l_1 = 3 \text{ m}$$

$$P_{e1} = (3 \cdot 13,8\text{kW} \cdot 0,66) + (3 \cdot 1,5\text{kW}) = 31,8\text{kW}$$

$$I_1 = \frac{31,8\text{kW}}{\sqrt{3} \cdot 400} \cdot 1000 = 46\text{ A}$$

II.szakasz $l_2 = 18 \text{ m}$

$$P_{e1} = (6 \cdot 13,8kW \cdot 0,53) + (6 \cdot 1,5kW) = 52,88kW$$

$$I_2 = \frac{52,88kW}{\sqrt{3} \cdot 400} \cdot 1000 = 76,6A$$

Feszültségesés a két szakaszon:

$$\acute{e} = \frac{\rho}{A} \cdot \sum I_1 \cdot l_1 + I_2 \cdot l_2 \quad \acute{e} = \frac{0,0175}{25} \cdot \sum 46A \cdot 3m + 76,6A \cdot 18m = 1,06V$$

$$\varepsilon = \frac{\acute{e} \cdot \sqrt{3}}{0,75 \cdot 400} \cdot 100 = \frac{1,06V \cdot \sqrt{3}}{0,75 \cdot 400} \cdot 100 = 0,61\%$$

F3 jelű felszálló fővezeték:

I.szakasz $l_1 = 3 \text{ m}$

$$P_{e1} = (3 \cdot 13,8kW \cdot 0,66) + (3 \cdot 1,5kW) = 31,8kW$$

$$I_1 = \frac{31,8kW}{\sqrt{3} \cdot 400} \cdot 1000 = 46A$$

II.szakasz $l_2 = 16 \text{ m}$

$$P_{e1} = (6 \cdot 13,8kW \cdot 0,53) + (6 \cdot 1,5kW) = 52,88kW$$

$$I_2 = \frac{52,88kW}{\sqrt{3} \cdot 400} \cdot 1000 = 76,6A$$

Feszültségesés a két szakaszon:

$$\acute{e} = \frac{\rho}{A} \cdot \sum I_1 \cdot l_1 + I_2 \cdot l_2 \quad \acute{e} = \frac{0,0175}{25} \cdot \sum 46 \cdot 3 + 76,6 \cdot 16 = 0,95V$$

$$\varepsilon = \frac{\acute{e} \cdot \sqrt{3}}{0,75 \cdot 400} \cdot 100 = \frac{0,95V \cdot \sqrt{3}}{0,75 \cdot 400} \cdot 100 = 0,54\%$$

F4 jelű felszálló fővezeték:

I.szakasz $l_1 = 3 \text{ m}$

$$P_{e1} = (3 \cdot 13,8kW \cdot 0,66) + (3 \cdot 1,5kW) = 31,8kW$$

$$I_1 = \frac{31,8kW}{\sqrt{3} \cdot 400} \cdot 1000 = 46A$$

II.szakasz $l_2 = 22 \text{ m}$

$$P_{e1} = (6 \cdot 13,8 \text{ kW} \cdot 0,53) + (6 \cdot 1,5 \text{ kW}) = 52,88 \text{ kW}$$

$$I_2 = \frac{52,88 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 400} \cdot 1000 = 76,6 \text{ A}$$

Feszültségesés a két szakaszon:

$$\begin{aligned} \acute{e} &= \frac{\rho}{A} \cdot \sum I_1 \cdot l_1 + I_2 \cdot l_2 & \acute{e} &= \frac{0,0175}{25} \cdot \sum 46 \cdot 3 + 76,6 \cdot 22 = 1,27 \text{ V} \\ \varepsilon &= \frac{\acute{e} \cdot \sqrt{3}}{0,75 \cdot 400} \cdot 100 = \frac{1,27 \text{ V} \cdot \sqrt{3}}{0,75 \cdot 400} \cdot 100 = 0,73\% \end{aligned}$$

Méretezés a leghosszabb leágazó fővezetékre ($l = 3 \text{ m}$)

(egyfázisú háromvezetős rendszer L; N; PE;)

A vezeték terhelhetőségét MSZ HD 60364-5-52:2011 Táblázat: B.52.2. „D1” oszlop (két terhelt vezető, PVC szigetelés, vakolat alá süllyesztett védőcső,) szerint ellenőriztük.

A = 10 mm² terhelhetőség $I_t = 60 \text{ A}$

Számított terhelő áram: $I_m = 38,5 \text{ A}$ (felhasználási hely 32A+ forróvíztároló 6,5A)

Választott vezeték típus: H07V-K 1x10 mm² (Mkh 10)

Leágazó fővezeték hossza	$l = 3 \text{ m}$
Méretezési áram	$I = 32 \text{ A} + 6,5 \text{ A} = 38,5 \text{ A}$
Kötelezően előírt min keresztmetszet	$A = 10 \text{ mm}^2$

$$\acute{e} = \frac{\rho}{A} \cdot \sum I_1 \cdot l_1 = \frac{0,0175}{10 \text{ mm}^2} \cdot 38,5 \text{ A} \cdot 3 \text{ m} = 0,2 \text{ V}$$

$$\varepsilon = \frac{2\acute{e}}{U_f} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 0,2 \text{ V}}{230 \text{ V}} \cdot 100 = 0,17\%$$

Összesített feszültségesés a méretlen fővezetéken:

F1	$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 0,79\% + 0,17\% = 0,96\%$	megfelelő
F2	$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 0,79\% + 0,17\% = 0,78\%$	megfelelő
F3	$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 0,79\% + 0,17\% = 0,71\%$	megfelelő
F4	$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 0,79\% + 0,17\% = 0,90\%$	megfelelő

Nyilatkozat:

A felszálló és leágazó fővezetéken a feszültségesés mértéke nem haladja meg az MSZ447:2019 szabvány 4.2.2 pontban előírt 1% mértéket. A tervezett vezetékek melegeedés és érintésvédelmi szempontból kielégítik a vonatkozó szabványok előírásait.

Kelt,