

Mérési jegyzőkönyv a kamerarendszer kábelezéséről

Fiktív Üzem Kft., Példaváros telephely

Készítette:

Lőrincz Ádám

2026. október 20.

MINTA DOKUMENTÁCIÓ. A cég, a helyszín, a személyek, az eszköznek, a címek és a mért értékek kitaláltak. Az IP-címek a dokumentációs célra fenntartott tartományokból valók (RFC 5737). A dokumentum a szerkezetet és a részletességet mutatja be, amit egy valós átadáskor az ügyfél megkap.

Tartalomjegyzék

1. Absztrakt	3
2. Rövid bevezetés	3
3. Kísérleti módszerek	3
3.1. Bekötési vizsgálat	3
3.2. Műszeres vizsgálat	3
3.3. Szoftveres vizsgálat	4
4. Mérési eredmények	4
4.1. Bekötési vizsgálat eredményei	4
4.2. Műszeres vizsgálat eredményei	4
4.3. Szoftveres vizsgálat eredményei	5
5. A mérési eredmények értékelése	5
5.1. Értékelés bekötés szempontjából	5
5.2. Értékelés adatfolyam szempontjából	5
6. A levont következtetések rövid összefoglalása	5
7. Javaslat	5
8. Utólagos módosítások	6

1. Absztrakt

A dokumentum a Fiktív Üzem Kft. példavárosi telephelyén működő kamerarendszer kábelezésének bemérését tartalmazza. A mérés célja az volt, hogy megállapítsuk, a kábelezés megfelel-e egy számítógépes hálózat követelményeinek, és ha nem, hol és miért nem. Vizsgáltuk a bekötéseket, műszerrel mértük a kábeleket, és szoftveresen mértük az adatátvitelt. Az eredmények alapján javaslatot teszünk a javításra.

2. Rövid bevezetés

A megrendelő jelzése szerint a kamerák élőképe időnként perceket késik, és egyes kamerák képe véletlenszerűen eltűnik, majd magától visszajön. A méréssel a következő kérdésekre kerestük a választ:

1. milyen típusú kábel van a falban
2. mekkora a hálózat áteresztőképessége az egyes szakaszokon
3. milyen a bekötések minősége
4. hol vannak hibák, és ezek magyarázzák-e a tüneteket

A mérés nem a teljes kamerarendszerre vonatkozik. Három szakaszt választottunk ki a megrendelővel egyeztetve: azokat, amelyekben a hibát a legtöbbször észlelték. A teljes rendszer bemérése több napos munka, erre nem szolt a megbízás.

3. Kísérleti módszerek

3.1. Bekötési vizsgálat

- a kábel típusának meghatározása a köpeny feliratából
- a bekötés szabvány szerinti megfelelőségének vizsgálata (T568B), szemrevételezéssel és fényképpel
- a patch panelek, aljzatok és csatlakozók állapotának rögzítése

3.2. Műszeres vizsgálat

A műszeres vizsgálathoz használt eszköz: **CableMaster CM600** (Softing). Amit mértünk vele:

- érpár-kiosztás (wiremap): szakadás, rövidzár, felcserélt és szétválasztott (split) érpár
- kábelhossz és időtartomány-reflektometria (TDR): ha a vezető impedanciája nem egyenletes, a jel egy része visszaverődik, és a műszer megmutatja, hány méternél
- PoE: az eszköz felé adott teljesítményosztály (IEEE 802.3af / 802.3at)
- a kapcsolat ténylegesen kialakuló sebessége (10/100/1000 Mbit/s)

A CM600 ellenőrző (verifier) műszer. Gyártói garanciához szükséges minősítő (certification) mérést nem végeztünk, erre nem volt szükség.

3.3. Szoftveres vizsgálat

Az adatátvitelt **iperf3**-mal mértük két gigabites hálózati kártyával szerelt laptop között, **UDP**-n. A kamerák az élőképet jellemzően UDP-n küldik, ezért ez a mérvadó: a TCP elfedné a csomagvesztést az újraküldéssel. Minden szakaszon 10 perces mérést futtattunk 900 Mbit/s célsávszélességgel, és rögzítettük a ténylegesen átment forgalmat, a jittert és a csomagvesztést.

4. Mérési eredmények

A szakaszok elnevezése a telephelyi rajz szerint:

- **A szakasz:** diszpécser iroda (rack D1) és a raktárépület (rack R1) között
- **B szakasz:** rack R1 és a rakodó kamerái között
- **C szakasz:** diszpécser iroda (rack D1) és a gyártócsarnok (rack G2) között

4.1. Bekötési vizsgálat eredményei

Szakasz	Kábel	Megállapítás
A	Cat5e U/UTP	rendben, a patch panel bekötése szabályos
B	Cat5e U/UTP	két csatlakozó rosszul szerelt (az érpárok a dugóban kicsúsztak), egy kábelvég sérült
C	Cat5e U/UTP, árnyékolatlan	a kábel 18 méteren egy 400 V-os, árnyékolatlan tápkábelrel közös tálcában fut, közvetlenül a csarnok frekvenciaváltói mellett

4.2. Műszeres vizsgálat eredményei

Port	Hossz	Wiremap	TDR	Link
A-01	64 m	OK	nincs esemény	1000
A-02	64 m	OK	nincs esemény	1000
A-03	66 m	OK	gyenge visszaverődés 41 m-nél (toldás)	1000
B-01	38 m	split 3/6	visszaverődés 37 m-nél	100
B-02	41 m	OK	nincs esemény	1000
B-03	40 m	szakadás 7. ér	visszaverődés 39 m-nél	100
C-01	87 m	OK	nincs esemény	1000
C-02	88 m	OK	nincs esemény	1000

A B-01 és B-03 porton a kapcsolat csak 100 Mbit/s-on jön létre. A visszaverődés mindkét esetben a kábel végén, a csatlakozónál van, ez egybevág a

bekötési vizsgálattal. A PoE mindhárom szakaszon a kamerák igényének megfelelő osztályt adta (802.3af, 2. és 3. osztály).

4.3. Szoftveres vizsgálat eredményei

Szakasz	Átment forgalom	Jitter	Csomagvesztés
A	897 Mbit/s	0,04 ms	0,01 %
B (B-02)	895 Mbit/s	0,05 ms	0,02 %
C	612 Mbit/s	1,8 ms	3,9 %

A C szakaszon a csomagvesztés nem egyenletes: amikor a csarnokban a gépsor elindult, másodpercekig 20 % fölé ugrott, majd visszaesett. Ez a kábelre jutó elektromágneses zavarra utal, nem a kábel hosszára.

5. A mérési eredmények értékelése

5.1. Értékelés bekötés szempontjából

1. Az A szakasz bekötése szabályos.
2. A B szakaszon két csatlakozó hibás. Ez önmagában magyarázza, hogy a rakodó két kamerája csak 100 Mbit/s-on kapcsolódik.
3. A C szakasz bekötése szabályos, a gond a nyomvonal.

5.2. Értékelés adatfolyam szempontjából

1. Az A szakasz rendelkezésre álló sávszélessége bőven elég.
2. A B szakasz a két hibás port javítása után rendben lesz.
3. A C szakasz csomagvesztése a gépsor indulásához köthető. Egy UDP-n küldött videófolyamnál ennyi veszteség már látható kiesést és késést okoz, ez egyezik a megrendelő által jelzett tünettel.

6. A levont következtetések rövid összefoglalása

A tünetet két külön hiba okozza: a B szakaszon a rosszul szerelt csatlakozók, a C szakaszon pedig az árnyékolatlan kábel nyomvonala a nagy teljesítményű gépek mellett. A szabvány (EIA/TIA-569) szerint árnyékolatlan tápkábel és UTP között legalább **12,7 cm** távolság kell, a C szakaszon ez nincs meg.

7. Javaslat

Nem javasoljuk a teljes kábelezés cseréjét. Költséghatékonyan:

1. a B szakaszon a két csatlakozó újraserelése és a sérült kábelvég levágása, utána újramérés

2. a C szakaszon a kábel kiváltása árnyékolt (F/UTP) kábelrel, földelt patch panelekkel, a tápkábeltől elválasztott tálcában
3. a fő elosztó switch cseréje gigabitesre a D1 rackben, mert a C és A szakasz forgalma ott összeadódik
4. minden javítás után újramérés, és a mérési eredmény csatolása ehhez a jegyzőkönyvhöz

8. Utólagos módosítások

Dátum	Módosítás
2026. 10. 20.	első kiadás