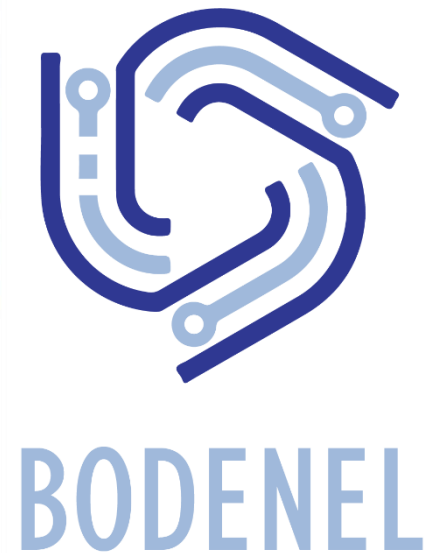




Vasútüzemi szempontok integrálása az infrastruktúra tervezésének folyamatába

Bodóczki Anita | BODENEL Kft

„Száz vasutat, ezeret!
Csináljatok, csináljatok!
Hadd fussák be a világot,
Mint a testet az erek.”

Petőfi Sándor: Vasúton

HELYZETFELTÁRÁS JELENTŐSÉGE, TERÜLETEI

I. Infrastruktúra jellemzők

1. Nyílt vonal

- Vágányszám – egyvágányú, vagy kétvágányú vasútvonal
- Vonali biztosítóberendezés, közlekedési rend – Állomástávolságú, vagy térközi
- Vonatbefolyásolás
- Engedélyezett sebesség
- Villamosított-e vagy sem
- Tengelyterhelés
- Sebességkorlátozás aránya/mértéke

HELYZETFELTÁRÁS JELENTŐSÉGE, TERÜLETEI

I. Infrastruktúra jellemzők

2. Állomás

- Fő- és mellékvágányok száma, egymáshoz viszonyított helyzetük,
- Biztosítóberendezés típusa,
- Vágánykapcsolatok, kitérőkörzetek, vágányokon, kitérőkön alkalmazható sebesség,
- Villamos felsővezetékkel ellátott vágányok száma, felsővezetéki áramkörök,
- Vágányspecializáció,
- Utas- és áruforgalmi, üzemi létesítmények, vágányok,
- Állomási személyzet összetétele (forgalmi, műszaki stb.)

HELYZETFELTÁRÁS JELENTŐSÉGE, TERÜLETEI

II. Vasúti áru- és személyforgalom a vasútvonalon, csomóponton, állomáson

1. Vasútvonalon

- keresztmetszeti utas- és áruforgalom

2. Állomáson

- keresztmetszeti utas- és áruforgalom
- fel- és leszálló utasforgalom
- helyi fel- és leadási kocsimennyiség

HELYZETFELTÁRÁS JELENTŐSÉGE, TERÜLETEI

III. Illeszkedés a hálózathoz -> homogenitás, interoperabilitás

- Szűk keresztmetszetek felszámolása, kialakulásának elkerülése
- Illeszkedés a vasútvonal egészéhez
- Fő szállítási útvonalakon egyenszilárdságú, homogén rendszer
- Áruforgalmi, vagy üzemi létesítmények egymáshoz viszonyított helyzete, távolsága

HELYZETFELTÁRÁS JELENTŐSÉGE, TERÜLETEI

IV. Menetrendi struktúra, menetrendi koncepció, menetvonalak

Vasúti pálya kapacitását meghatározza

- infrastruktúra műszaki színvonala

Vasúti pálya kapacitás kihasználtságát meghatározza

- a közlekedő vonatok mennyisége, sebessége, menetideje, követési sorrendje

HELYZETFELTÁRÁS JELENTŐSÉGE, TERÜLETEI

IV. Menetrendi struktúra, menetrendi koncepció, menetvonalak

Menetrendet és állomási technológiát befolyásolja

- Vonatok fontossági sorrendje
- Kínálati (ütemes) és/vagy hivatásforgalmi menetrend
- Azonnali menetvonalon közlekedő vonatok aránya, összetétele

HELYZETFELTÁRÁS JELENTŐSÉGE, TERÜLETEI

V. Gördülőállomány, vonattípusok

A vontató- és vontatott járművek és vasúti infrastruktúra kölcsönösen determinálják:

- A vasúti pálya tengelyterhelését,
- Vonatok kiterhelhetőségét $\Rightarrow$ közlekedtethető vonathossz,
- A vasúti pálya engedélyezett sebességét,
- Fordulóállomási technológiát,
- Tolatások szükségességét

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

Szinergia

Együtműködés, együttthatás:

amikor több elem vagy tényező együtműködéséből nagyobb teljesítmény, magasabb eredmény jön létre, mintha az elemeket vagy tényezőket egyszerűen összeadnánk.

A szinergia tehát az egyes részek összehangolt működése révén létrejövő "egész" erőteljes vagy pozitív hatását jelenti.

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

I. Vonali, állomási forgalmi technológiai műveletek, pályavasúti szolgáltatások

1. Állomási vasútüzemi technológiai folyamatok

- A vasúti forgalom szervezése és irányítása,
- Vonatok összeállítása, forgalomba helyezése,
- Vonatok indításával, érkezésével, feloszlásával kapcsolatos tevékenységek

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

I. Vonali, állomási forgalmi technológiai műveletek, pályavasúti szolgáltatások

2 .Vonali technológia

- A vonatközlekedés menetrendszerű és
- biztonságos lebonyolítása

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

I. Vonali, állomási forgalmi technológiai műveletek, pályavasúti szolgáltatások

A vonatok közlekedtetése a vasúttársaságok által megrendelt menetvonalak alapján történik.

A menetvonalhoz kapcsolódóan, önállóan is rendelhetnek szolgáltatásokat, melyekért pályahasználati és szolgáltatási díjakat fizetnek. Ilyenek lehetnek:

- megállás közbenső állomáson,
- tolatási szolgáltatás,
- telepített berendezésekhez való hozzáférés, stb

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

I. Vonali, állomási forgalmi technológiai műveletek, pályavasúti szolgáltatások

Tervezett menetrend készítése

- Vonatok sebessége,
- Közlekedési rend,
- Vonatok technológiai műveleti idői, szerelvényfordulók,
- Kiszolgálási technológiák

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

I. Vonali, állomási forgalmi technológiai műveletek, pályavasúti szolgáltatások

Tervezett menetrend és állomási technológiák ismeretében meghatározhatók:

- Nyíltvonali vágányok száma, vonatok követési rendje
- Állomási fővágányok száma
- Egyidejű menetek lehetőségének biztosítása, váltókörzetek lehatárolása, tolatási körzetek
- Utas-, áruforgalmi és üzemi létesítmények szükségessége, műszaki színvonala

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

II. Vonatforgalom szervezése, szabályozása, lebonyolítása

- A forgalom lebonyolításában az adott vonal valamennyi állomása és állomásköze részt vesz.
- A vasútüzemi technológia kialakíthatóságát, végrehajthatóságát az infrastruktúra műszaki színvonala befolyásolja.
- A vasúti rendszer teljesítőképessége függ attól, hogy a helyhez kötött berendezések milyen átbocsátóképességet biztosítanak.
- Az infrastruktúra használók és az üzemeltetői igényekhez igazodó kialakítás a vasúti rendszer kedvező kihasználhatóságát, optimális működtetését eredményezi.

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

II. Vonatforgalom szervezése, szabályozása, lebonyolítása

- A vonatközlekedés szabályozását, tolatást irányítását a forgalmi szolgálattevők végzik.
- Egy vagy több rendelkezési szakaszon, KÖFE vonalakon a vonatközlekedés operatív tervezésével, szervezésével és a lebonyolítás irányításával kapcsolatos feladatokat a forgalmi vonalirányítók látják el.
- KÖFI vonalakon a forgalmi vonalirányítói teendőik mellett a vonatközlekedés irányításában és lebonyolításában is részt vesznek.

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

III. Műszaki infrastruktúra paraméterek

1. Vágányhálózat, vágánykapcsolatok

- Nyílt vonal vágányainak a száma
- Állomási fő- és mellékvágányok száma
 - Átmenő fővágány(ok), megelőző vágány(ok)
 - Mellékvágányok elhelyezkedése
- Vágánykapcsolatok - mindenholnan-mindenhova elv érvényesülése

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

III. Műszaki infrastruktúra paraméterek

2. Állomási vágányok funkciója, típusa, hossza

- Fővágányok $\Rightarrow$ Vonatközlekedés lebonyolítására
 - személyvonati és/vagy
 - tehervonati vágányok
- Mellékvágányok $\Rightarrow$ Áruforgalmi és üzemi tevékenységekhez
 - rakodás, mérlegelés, tárolás, mosás, javítás, üzemanyag töltés stb.
- Vágányok hossza
 - Jellemző vonatösszeállítás szerinti vonathossz, rakodások
 - TSI előírások

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

III. Műszaki infrastruktúra paraméterek

3. Biztosítóberendezés, távközlés

- Vonali biztosítóberendezések $\Rightarrow$ vasútvonal átbocsátóképessége
- Állomási biztosítóberendezések
 - Egyközpontos, többközpontos
 - Vágányútbeállítási idők, állomási időköz
 - Tolatóvágányutas biztosítóberendezés
- Távkezelt szolgálati helyek
 - Helyi kezelés, vagy anélkül

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

III. Műszaki infrastruktúra paraméterek

3. Biztosítóberendezés, távközlés

- Vonatbefolyásolás
 - 75 Hz-es jelfeladás
 - ETCS
- Értekező berendezések
 - GSM-R
 - Utasítást adó hangrendszer (Külső téri elemekkel)
 - Állomásközi és menetirányítói telefonok, tolatási rádiók, utastájékoztató hangrendszerek

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINTETIZÁLÁSUK A TERVEZÉS SORÁN

III. Műszaki infrastruktúra paraméterek

4. Védelmi berendezések

- Vágányzáró sorompók
- Siklasztó saruk
- *Terelő csonkavágány*

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

III. Műszaki infrastruktúra paraméterek

5. Felsővezetéki hálózat

- Felsővezetékkel ellátott vágányok
 - Teljes hosszban
 - Részben, fejben villamosított
- Felsővezetéki áramkörök

A felsővezetéki áramkörök optimális elosztásával biztosítható, hogy karbantartás, vagy bármely ok miatt történő kikapcsolás esetén az a vonatforgalomban minél kisebb zavart okozzon, illetve csökkentse a kitoló mozdony szükségességét!

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

III. Műszaki infrastruktúra paraméterek

6. Térvilágítás

- Szabályozási környezet
- Rakodóterületek megvilágítása

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

IV. Kiszolgáló létesítmények

1. Utaskiszolgáló létesítmények, utastájékoztatás
 - Állomás előtti terek létesítményei
 - Állomási magasépítmények

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

IV. Kiszolgáló létesítmények

2. Áruforgalmi létesítmények, rakodóterületek infrastruktúrája

- Rakodóvágányok
- Rakodóterületeket – burkolt/kivilágított/energiacsatlakozási lehetőség
- Oldal- és homlokrakodók
- Vágányhídmérlegek
- Vasúti digitalizációs eszközök, röntgen- és OCR kapuk, dinamikus tengelysúlymérő berendezések, pályamenti telepített jármű ellenőrző berendezések

A VASÚTÜZEMI TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ÉS AZ INFRASTRUKTÚRA KAPCSOLATA, SZINERGIA A TERVEZÉSBEN

IV. Kiszolgáló létesítmények

3. Vasútüzemi létesítmények

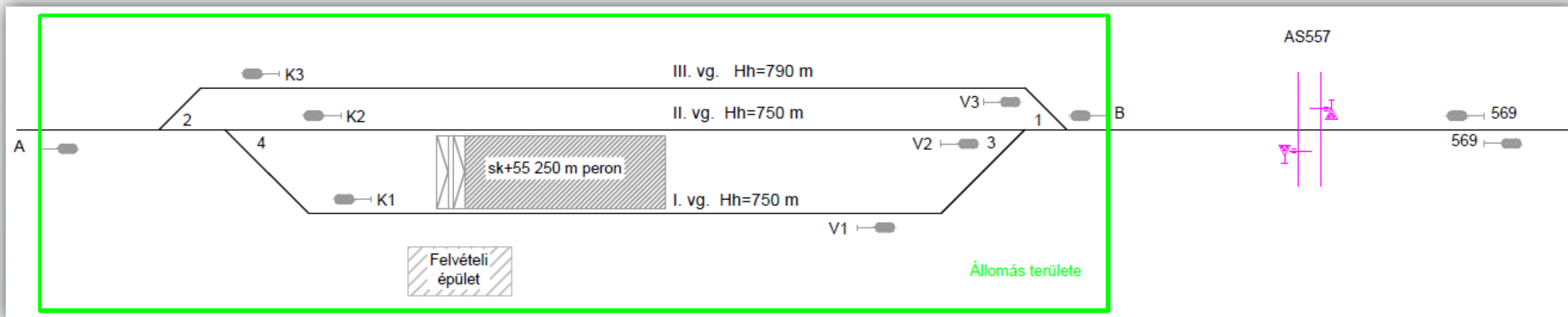
- Üzemanyag vételező helyek,
- TFB-vel, előfűtő berendezéssel ellátott vágányok,
- Mosó-, tisztító-, javító és műhely vágányok,
- Karbantartó telepek, fűtőházak (vontatási telepek)

4. Áruterminálok, intermodális terminálok

ELHÚZOTT ÁLLOMÁSFEJ KONTRA ÁLLOMÁS ELŐTTI RÉSZBEN KÉTVÁGÁNYÚSÍTÁS

Kiindulási állapot

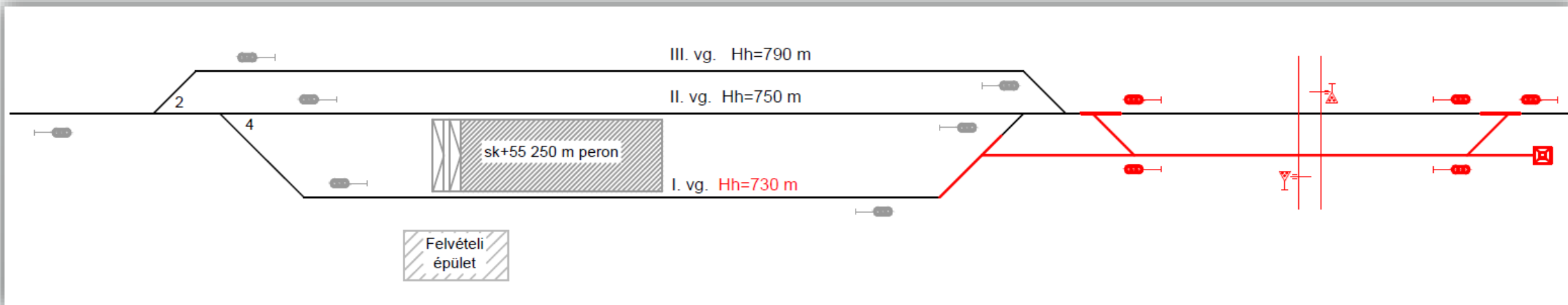
Egyszerűsített példa!



ELHÚZOTT ÁLLOMÁSFEJ KONTRA ÁLLOMÁS ELŐTTI RÉSZBEN KÉTVÁGÁNYÚSÍTÁS

Módosított vágányképi kialakítás

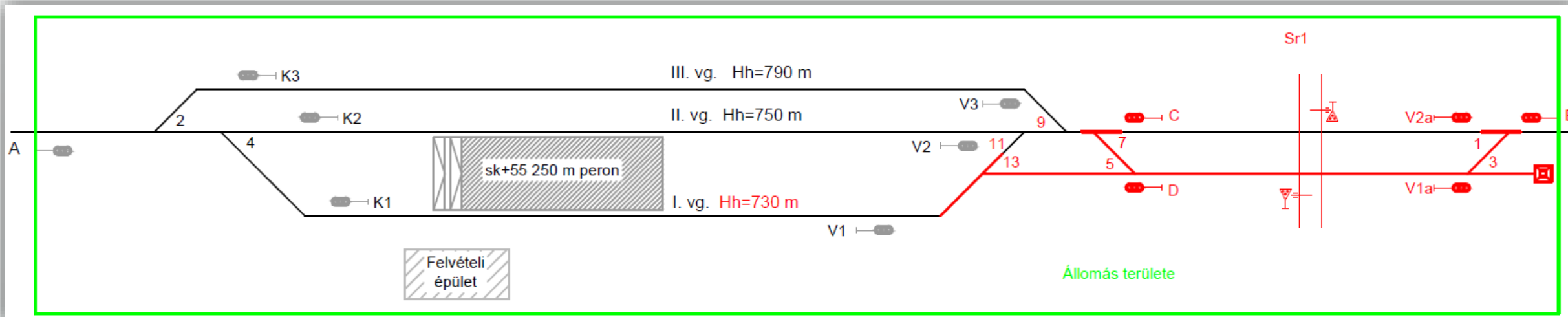
Egyszerűsített példa!



ELHÚZOTT ÁLLOMÁSFEJ KONTRA ÁLLOMÁS ELŐTTI RÉSZBEN KÉTVÁGÁNYÚSÍTÁS

Elhúzott állomásfej műszaki kialakítása és forgalmi hatásai

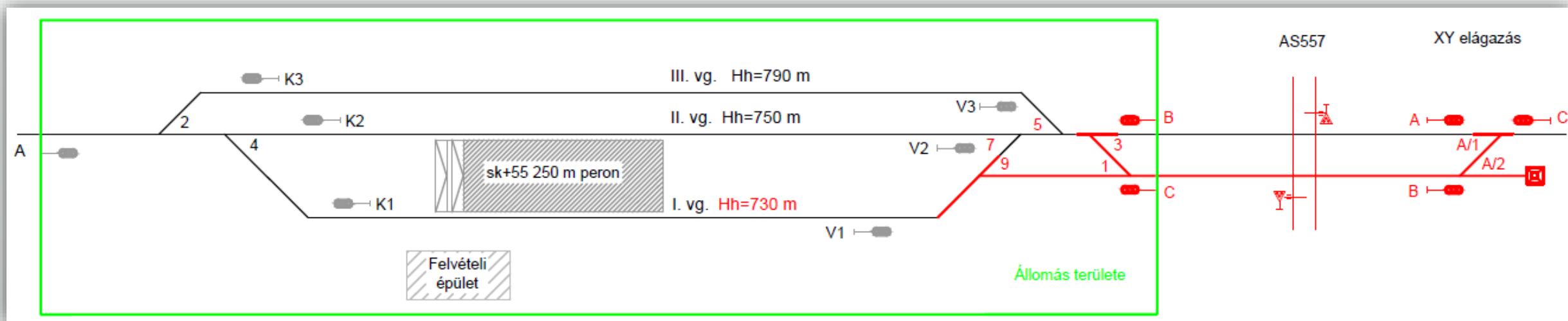
Egyszerűsített példa!



ELHÚZOTT ÁLLOMÁSFEJ KONTRA ÁLLOMÁS ELŐTTI RÉSZBEN KÉTVÁGÁNYÚSÍTÁS

Állomás előtti részben kétvágányú szakasz és forgalmi hatásai

Egyszerűsített példa!



VIRTUÁLIS VASÚTÜZEM – A VASÚTÜZEM SZIMULÁCIÓS MODELLEZÉSE

I. Bemenő adatok

1. Infrastruktúra paraméterek

- Vasúti pálya műszaki paraméterei
- Állomási vágánykép, vágányhálózat, vágánykapcsolatok
- Biztosítóberendezés, jelzők

2. Menetrend, menetrendi zavartatások

3. Gördülőállomány paraméterei

VIRTUÁLIS VASÚTÜZEM – A VASÚTÜZEM SZIMULÁCIÓS MODELLEZÉSE

II. Kimenő adatok

1. Vágányfoglaltsági értékek
2. Menetrendi diagramok
3. Gördülőállomány kinetikai paramétereit megjelenítő diagramok
4. Statisztikák
 - Út-idő diagramok
 - Állomási vágányok foglaltsági idejét bemutató diagramok
 - Jelentések a zavarokról
 - Vonatok menetdiagramja
 - Vontatási erőszükségletek jelzése
 - A tervezett és a tényleges menetrend összehasonlítása

Köszönöm a figyelmet!



Bodóczki Anita

Vasútüzemi tervező

Elérhetőségek

Telefon: +36-70/324-66-08

E-mail: bodenel@bodenel.hu