

SZAKDOLGOZAT

**OE-YBL
2024.**

Hallgató neve:
Hallgató törzskönyvi száma:

Szücs Boglárka





ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Szücs Boglárka

Szaktervezés száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: [REDACTED]

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Építőmérnöki

Specializáció: Települési

A dolgozat címe: Apafa vasútállomás korszerűsítésének engedélyezési terve

A dolgozat címe angolul: Building permit drawings for the modernization of Apafa railway station

A feladat részletezése: Apafa állomás korszerűsítésének vizsgálata, tanulmányterv változatok elkészítése, a legkedvezőbbnek tartott változat engedélyezési terv szintű kidolgozása.

Intézményi konzulens neve: Szücs Gergely

Külső konzulens neve: Bacsa Tibor

Munkahelye: Kontúr Csoport Kft.

A kiadott téma elévülési határideje: 2028. 12. 31.

Beadási határidő: 2024. 05. 15.

A szaktervezés: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2024. 03. 06.

Óbudai Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet
1446 Budapest, Thököly út 74.
1442 Budapest, 70., Pf. 117.

[Signature]
Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2024. 05. 15.

[Signature]
belső konzulens

[Signature]
külső konzulens

SZAKDOLGOZAT KONZULTÁCIÓS NAPLÓ

Hallgató neve: Szücs Boglárka

Dolgozat száma: [REDACTED]

Oktatási azonosítója: [REDACTED]

Szak, specializáció megnevezése: [REDACTED]

Neptun azonosítója: [REDACTED]

Települési

Törzskönyvi száma: [REDACTED]

A dolgozat címe magyar nyelven: Apafa vasútállomás korszerűsítésének engedélyezési terve

A dolgozat címe angol nyelven: Building permit for the modernization of Apafa railway station

Belső (kari) konzulens neve: Szücs Gergely

Külső konzulens neve: Bacsá Tibor Lénárd

Külső konzulens munkahelye: Kontúr Csoport Kft.

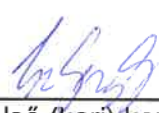
ALK.	DÁTUM	KONZULTÁCIÓ TÉMÁJA, TARTALMA	KONZULENS ALÁÍRÁSA
1.	2024.02.15.	Szakdolgozat felépítésének egyeztetése	SzG
2.	2024.04.04.	Tanulmánytervek egyeztetése	Bacsá Tibor
3.	2024.04.29.	Engedélyezési terv egyeztetése	Bacsá Tibor
4.	2024.05.23.	Szakdolgozat véglegesítése	Bacsá Tibor

A Konzultációs naplót minimum négy alkalommal az egyes konzultációk alkalmával kell láttamoztatni bármelyik konzulenssel.

A részvételt a konzulens akkor igazolhatja, ha arra a hallgató felkészülten érkezik, azaz érdemi konzultáció történt.

A hallgató a Szakdolgozat/Diplomaterv/Diplomamunka tantárgy(ak)* követelményét teljesítette.

Kelt: Budapest, 2024. 05. 27.


belső (kari) konzulens

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott Szücs Boglárka hallgató kijelentem, hogy a dolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült dolgozatban található eredményeket az Óbudai Egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: Budapest, 2024.05.27



hallgató

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetet szeretnék mondani mindazoknak, akik a diplomamunkám során idejüket szánták rá, hogy a segítségemre legyenek, amikor kérdésemmel fordultam hozzájuk.

Külön köszönettel tartozom külső konzulensemnek, **Bacsa Tibor Lénárd** vasútépítési szaktervezőnek, **Szalnoki Roxána** okleveles építőmérnöknek, valamint **Szücs Gergely** okleveles építőmérnöknek, az Ybl Miklós Építéstudományi Kar tanárának.

ÖSSZEFOGLALÓ

Diplomamunkám témája a 100. sz. vasútvonal Debrecen – Nyíregyháza szakaszán található Apafa állomás korszerűsítésének terve. Ezen az állomáson ágazik el a 110. sz. vasútvonal. Célom volt egy olyan állomás tervezése, ami mind teherforgalom, mind személyforgalom szempontjából megfelel az európai szintű elvárásoknak.

A jelenlegi vonalvezetést, állomási vágánygeometriát felhasználva feltártam a jelenlegi kialakítás hibáit, konzulensem segítségével megállapítottam a szükséges állomási funkciókat, követelményeket, valamint a kidolgozandó munkarészeket.

Tanulmánytervi szinten kettő verziót készítettem az állomás korszerűsítésére. Ezek szemléltetésére helyszínrajzokat készítettem, összehasonlítottam őket funkciók és gazdasági szempontok alapján. A legjobbnak ítélt verziót engedélyezési terven kidolgoztam, aminek részét képezi az állomás helyszínrajza, hossz-szelvénye, minta- és jellemző kereszt-szelvényei, magában foglalva az állomás víztelenítését is.

Munkámat a jelenleg érvényben lévő szabványoknak és előírásoknak megfelelően készítettem el, a Kontúr Csoport Kft. által rendelkezésemre bocsátott rajzi állományok és dokumentumok alapján.

Kulcsszavak:

Apafa, vasútállomás, állomástervezés, tanulmányterv, engedélyezési terv, 100. számú vasútvonal, 110. számú vasútvonal

ABSTRACT

The topic of my thesis is the modernization plan of Apafa railway station, which operates as part of the no. 100 and line no. 110 railway lines. My goal was to design a station that meets European standards for both freight and passenger traffic.

Utilizing the current line layout and station track geometry, I identified the shortcomings of the current design and, with the help of my consultant, determined the necessary station functions, requirements, and the components to be developed.

At a study level, I designed two versions for the modernization of the station. To illustrate these, I created site plans and compared them based on functionalities and economic aspects. The version deemed best was developed into a permitting plan, including the station site plan, longitudinal section, sample and characteristic cross-sections, and incorporating station drainage.

I carried out my work in accordance with the current standards and regulations, based on drawings and documents provided by Kontúr Csoport Kft.

Keywords: Apafa, railway station, station design, conceptual plan, permitting plan, 100th railway line, 110th railway line

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS.....	10
2.	A TERVEZÉSI TERÜLET ISMERTETÉSE	11
3.	MEGLÉVŐ ÁLLAPOT BEMUTATÁSA.....	12
3.1	Vízszintes vonalvezetés.....	12
3.2	Magassági vonalvezetés	14
3.3	Alépítmény	14
3.4	Felépítmény	14
3.5	Utasforgalmi létesítmények.....	15
3.6	Utak, útátjárók	16
3.7	Rakterületek.....	16
3.8	Műtárgyak.....	17
3.9	Magasépítmények	17
3.10	Vontatás, felsővezeték.....	17
4.	TANULMÁNYTERV VÁLTOZATOK ISMERTETÉSE.....	18
4.1	„A” jelű változat	18
4.1.1	Vonalvezetés	18
4.1.2	Alépítmény.....	19
4.1.3	Felépítmény.....	20
4.1.4	Rakterület.....	21
4.1.5	Utasforgalmi létesítmények	22
4.1.6	Utak, útátjárók.....	22
4.1.7	Műtárgyak.....	22
4.1.8	Magasépítmények.....	22
4.2	„B” jelű változat.....	23
4.2.1	Vonalvezetés	23
4.2.2	Alépítmény.....	24
4.2.3	Felépítmény.....	24
4.2.4	Rakterület.....	25
4.2.5	Utasforgalmi létesítmények	26
4.2.6	Utak, útátjárók.....	27
4.2.7	Műtárgyak.....	27
4.2.8	Magasépítmények.....	27
5.	TANULMÁNYTERVI VÁLTOZATOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE	28
6.	JAVASOLT VÁLTOZAT ENGEDÉLYEZÉSI TERVE	30
6.1	Forgalmi rend.....	30
6.2	Vízszintes vonalvezetés.....	30
6.3	Magassági vonalvezetés	31
6.4	Területek igénybevétele	32
6.5	Alépítmény	32
6.6	Felépítmény	32
6.7	Tolatósi padka, pályaszintig feltöltött padka kialakítása.....	34
6.8	Víztelenítés	35
6.9	Utak, útátjárók	36
6.10	Rakterület	36
6.11	Utasforgalmi létesítmények.....	37
6.12	Műtárgyak.....	37
6.13	Magasépítmények	38

6.14	Vontatás, felsővezeték.....	38
6.15	Biztosítóberendezések.....	38
6.16	Térvilágítás.....	38
6.17	Közművek, közművezetékek.....	38
6.18	Távközlés.....	38
6.19	Munkavédelem.....	38
6.20	Tűzvédelem.....	39
6.21	Környezetvédelem.....	39
6.22	Szabvány alóli felmentések.....	39
7.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	40
8.	ADATOK, FORRÁSOK.....	42
9.	KÉPJEGYZÉK.....	43
10.	TÁBLAJEGYZÉK.....	44
11.	TERVJEGYZÉK.....	45

1. BEVEZETÉS

Szaktervezésemben Apafa vasútállomás korszerűsítése lesz a feladatom. Az állomás jelenleg teherforgalmi és utasforgalmi szerepet is ellát a 100. sz. illetve 110. sz. vasútvonal életében. Itt található továbbá a MÁV FKG Kft. kötőtelepe, és a COLAS Északkeleti Kft. logisztikai parkja is, ezekhez a csatlakozást biztosítanom kell vágányszabályozással.

Célom volt egy olyan elrendezés kialakítása, ami megfelel mind a hazai, mind az EU-s elvárásoknak, igényeknek. A tervezés során figyelembe vettem műszaki, gazdasági, utaskényelmi szempontokat egyaránt.

Az első pontban az állomás elhelyezkedését mutatom be, majd a meglévő állapotát. Ezután 2 tanulmánytervi változatot dolgozok ki, ahol az „A” változatban a teherforgalomra koncentrálok a személyforgalom megszüntetésével, a „B” változatban pedig igyekszem mindkét funkciót kielégíteni.

A két változat megvizsgálása után kiválasztom a legmegfelelőbb tanulmánytervet és kidolgozom engedélyezési terv szintjén, megtervezve a vízszintes és magassági vonalvezetését, keresztmetszeti kialakítását, hossz-szelvényét és víztelenítését is.

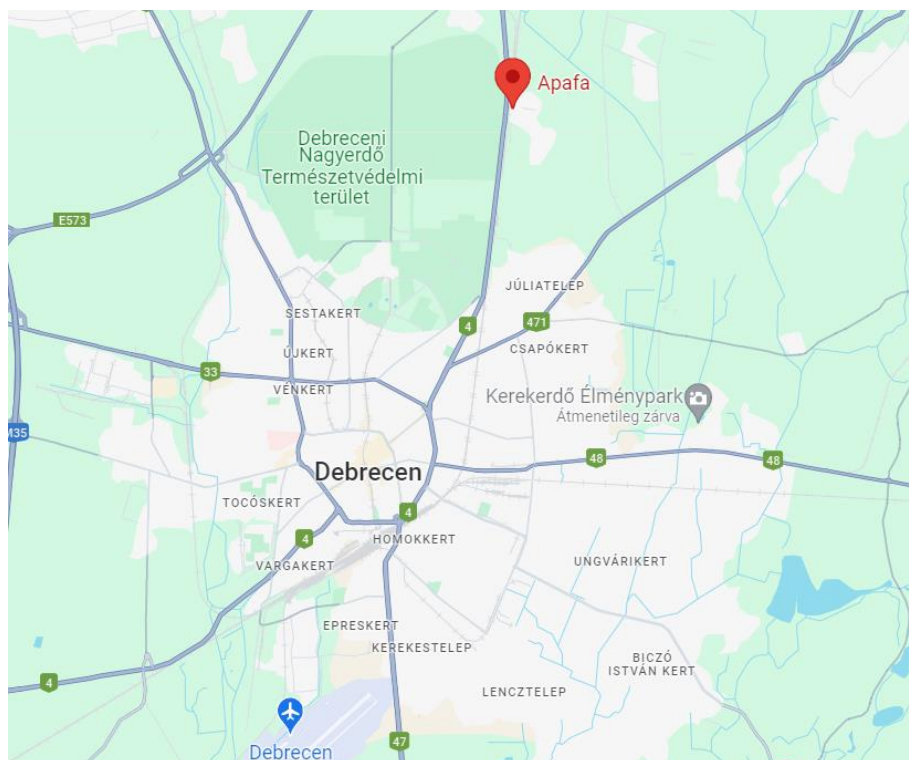
2. A TERVEZÉSI TERÜLET ISMERTETÉSE

Apafa Magyarország keleti régiójában, Hajdú-Bihar vármegyében található, a Debreceni járásban, Debrecen északi külterületén (*1. kép*). Debrecen népességének növekedésével a lakóövezetek a város széleire kerültek, ahol először tiltott volt a lakóházak építése, de ahogy lassan kétszeresére nőtt a lakosság száma, egyre többen települtek ki a kertvárosias övezetekbe. Ezek a külső részek ma már a város szerves részévé váltak.

Apafa vasútállomás az országos vasúthálózat 100. számú vasútvonalán fekszik. A vasútvonal jelenleg kétvágányú, villamosított fővonal, melyen az engedélyezett sebesség 120 km/h.

Innen ágazik ki a 110. számú vasútvonal, Mátészalka irányába. A 110. sz. vasútvonal a Debrecen-Nyírbátori HÉV tulajdonában volt, egészen 1950. július 1-ig, amikor államosították a szakaszt. A későbbiekben tehermentesíteni akarták Debrecen állomás vasúti forgalmát, ekkor kötötték össze Apafát a vasútvonallal, így az elágazó állomássá vált 1951. február 25-én.

Az állomással párhuzamosan fut a 4. számú főút.



1. kép: Debrecen térképe

3. MEGLÉVŐ ÁLLAPOT BEMUTATÁSA

A 100. sz. vonal jelenleg kétvágányú, villamosított, az engedélyezett sebesség 120 km/h. Az állomás ideális helyen fekszik teherforgalom szempontjából is, azonban a kiszabályozatlan közúti kapcsolat miatt jelenleg a rakodás nem engedélyezett.

3.1 Vízszintes vonalvezetés

A 100. számú vasútvonalon a jelenleg engedélyezett sebesség 120 km/h, a 110. számú vonalon pedig 80 km/h. A vágánytengely távolság 5 méter az állomáson belül, az átmenő vágányok egyenesek az 1. és 10. számú kitérő között, ezek után kezdődik meg a vágánytengely távolság csökkentése, ami a jobb oldali vágány elhúzásával történik, 15000 méteres ívsugárral.

Az állomáson jelenleg 5 vonat indító-fogadó vágány van melyek használható hossza megfelel az előírt minimum 750 méternek. Az állomás bal oldalán található a VI. számú rakodóvágány mely mindkét végén kitérőkkel bekötött az I. számú vágányba. A vágány egy burkolatlan, kivilágított közforgalmú rakterülettel rendelkezik, melynek szélessége 10 méter, hossza pedig 81 méter.

A végponti oldalon, a 23. számú kitérőnél ágazik ki egy iparvágány egy hozzá tartozó kihúzóvágánnyal, amely a COLAS Északkő Kft. logisztikai parkjához biztosítja a vonatforgalmat.

A kezdőponti oldalon található a 401-es számú kitérőnél a MÁV FKG telepére kiágazó saját célú iparvágány.



2. kép: COLAS iparvágány kiágazása

Az állomás kezdőpontján, a szintbeni keresztezés után, 22. számú kitérőnél ágazik ki egy használaton kívüli csonkavágány, vágányzáró sorompóval. A meglévő vágányok funkciói és elhelyezkedése az **1. táblázatban** szerepel.

Vágány száma	Rendeltetés	Használható hossz	Határoló kitérő a kezdőpont felől	Határoló kitérő a végpont felől	Engedélyezett sebesség
I.	vonatfogadó/indító fővágány	827,7	24	23	40
II.	vonatfogadó/indító bal átmenő fővágány	840,6	20	21	120
III.	vonatfogadó/indító jobb átmenő fővágány	960,4	18	13	120
IV.	vonatfogadó/indító fővágány	882,9	26	15	80
V.	vonatfogadó/indító fővágány	882,9	26	15	40
VI.	rakodó vágány	431	24	30	40

1. táblázat: A meglévő vágányok funkció, elhelyezkedése

3.2 Magassági vonalvezetés

A meglévő állapot magassági vonalvezetése síkvidéki jellegű, az emelkedések 0.0 ezrelék és 5.0 ezrelék között változnak. A vágányok Debrecentől emelkednek, az állomási vágányok magassága névlegesen megegyezik az átmenővágányok magasságával, azonban a vágányokban jellemző a torzulás, a hullámosság, ami a vágányok korosságának, karbantartási munkálatoknak és sokszori szabályozásnak köszönhető.

A kiágazások magassági vonalvezetése az állomás felé emelkedik.

3.3 Alépítmény

Alapvetően síkvidéki vasútvonalról van szó, mely alföldi területeken halad át. Alépítmény szempontjából hátrány, hogy az ágyazat mellett található padka szinte mindenhol hiányzik, illetve a vízelvezetés az árkok elszennyeződése, eltömődése miatt nem megfelelő.

3.4 Felépítmény

A nyíltvonali és az állomási vágányokra egyaránt jellemző az UIC54 sínrendszer, hézagnélküli kialakítással, geo leerősítéssel. Az aljak LX jelzésűek, 0.60 m távolságra fektetve egymástól a zúzottkő ágyazatba.

A kiágazó iparvágányok 48 r. felépítményi rendszerére a geo leeresztés, valamint vegyesen fa és betonalj használata jellemző. A faalk állapot a roncsolódott, repedezett, az alátétlemezek bemarkódása jellemző.

A vágányok között a kapcsolatot a fővágányok esetében B60-XI és B54-XI, a többi vágányban pedig 48-as rendszerű kitérők biztosítják.

3.5 Utasforgalmi létesítmények

Apafa állomáson jelenleg három darab SK+15 cm magas peron található, melyek hossza körülbelül 400 méter. Megközelítésük a felvételi épület felől lehetséges, szintbeni gyalogos átjárón keresztül, a vágányzónában beton elemes burkolattal. Sem perontető, sem esőbeálló nem áll az utasok rendelkezésére, padokat és utastájékoztató létesítményeket sem helyeztek el. A peronok szintben megközelíthetőek rámpákon keresztül, megvilágításukat a vágányok között elhelyezett térvilágítási oszlopok biztosítják.

Az állomás felvételi épületében jelenleg váróterem, illetve mosdóhelyiség működik, jegykiadás jelenleg nem üzemel. Az utasok tájékoztatására a felvételi épületnél felszerelt hangszórók, valamint a váróteremben elhelyezett jelzések és menetrendek szolgálnak.



3. kép: Az állomás felvételi épülete

3.6 Utak, útátjárók

Apafa állomás a 4. számú főút felől közelíthető meg. Az állomási parkoló burkolata repedezett, kátyús. Az állomás gyalogos megközelítése nincs biztosítva, ezért az utasok szabálytalanul kelnek át a vágányokon a lakóépületek felől.

Tervezési szakaszmon belül a vasútállomáson az első szintbeni keresztezés a kezdőponti oldalon található. Az útátjáró a 2 fővágányt keresztezi, valamint a MÁV FKG Kft. telepére csatlakozó vágányt, 8.40 méter szélességben, a vágányzónában gumielemes- és betonburkolattal, fény-és félsorompóval biztosítva. Az átjáró biztosítja a kapcsolatot Debrecen-Apafa városrész belső úthálózata és a 4. számú főút között.



4. kép: Útátjáró

3.7 Rakterületek

Jelenleg az állomás bal oldalán, a VI. vágány mentén található egy 10x81 méter területű, burkolatlan, kivilágított közforgalmú rakterület. A rakterületnek nincs kialakított közúti csatlakozása a 4. számú főúthoz, a rakodás jelenleg közforgalom számára nem engedélyezett.

3.8 Műtárgyak

A vasútvonalat a jelenlegi szelvényezés szerint 2307+15 szelvényben egy időszakos vízfolyás keresztezi, a vasúti pálya alatt egy 0.80 m nyílású vasbeton csőáteresszel. A műtárgynál szakértői felülvizsgálatra, esetleges felújításra van szükség.

Az állomás utáni nyíltvonalon a bejáratú jelzők jelzőhídon vannak elhelyezve, melynek állapotát bejárásom során nem megfelelőnek tapasztaltam, felülvizsgálat után valószínűleg annak bontására lenne szükség. A jelzőhídra a vágánytengely távolság és az engedélyezett sebesség miatt volt szükség.



5. kép: Meglévő jelzőhíd

3.9 Magasépítmények

Az állomáson található felvételi épület, üzemi épület és annak környezete megfelelő állapotúnak mondható, bontására vagy felújítására szükség nincsen. A két épület között található az állomási kapcsolókert. A felvételi épületben váróterem elérhető az utasok számára, mosdóhelyiséggel ellátva, jegypénztár nincs kialakítva. Jegykiadó automata található az épület bejáratánál.

3.10 Vontatás, felsővezeték

A 100-as vasútvonal jelenleg is villamosított, a vágányok mentén felsővezetéki oszlopok vannak elhelyezve.

4. TANULMÁNYTERV VÁLTOZATOK ISMERTETÉSE

Ezen a tervezési szinten két verziót dolgoztam ki. Mindkét verzióban alapvető követelmény volt az engedélyezett sebesség emelése 160 km/h-ra, a tengelyterhelés 225kN-ra, továbbá az állomáson belül a vágánytengely távolságok minimum 5 méteresre kialakítása. A Magyar Honvédség jelenlegi előírásainak megfelelően homlokrakodó került kialakításra, megfelelő hozzáféréssel és útkapcsolattal.

Vízszintes vonalvezetés tekintetében mindkét verzióban követelmény volt a 401. számú kitérőnél a visszacsatlakozás a MÁV FKG Kft. telepéhez, illetve a végponti oldalon a COLAS Északkő Kft. saját célú iparvágányaihoz.

4.1 „A” jelű változat

Ezen a változaton az állomás fő szerepe a teherforgalom lebonyolítása, így a peronok elbontásra kerülnek, így az utasforgalmi létesítmények megszüntetésre kerülnek az állomáson. A tervezett engedélyezett sebesség a 100. számú vasútvonal esetében 160 km/h, a 110. számú vasútvonal vágányán 80 km/h, a többi állomási, illetve rakodóvágányon 40 és 20 km/h.

4.1.1 Vonalvezetés

Az állomás kezdőpontján egy feltételezett vonali korrekcióhoz 2285+00 szelvényénél csatlakoztam az átmenő fővágányokkal, melyeknek a feltételezett elhúzás után már 5 méter a vágánytengely távolsága. Az átmenő vágányok vízszintes vonalvezetése egyenes az állomás végéig. Az 1. számú kitérő után kezdtem meg a vágánytengely távolság csökkentését, először az átmenő vágányok között: itt a bal vágány helyben tartásával, és a jobb vágány 16000 méter sugarú elhúzásával csökkentettem a távolságot 4.20 méterre, megfelelően az Országos Központi Vasutak Pályatervezési Szabályzata (továbbiakban OKVPSZ) előírásának, miszerint a tiszta körívek és közbenső egyenes hosszának külön-külön minimum $V/2$ -nek kell lennie, ahol „V” a vágány tervezési sebessége. A 110. sz. vasútvonal esetében a vágánytengely távolságot egy 5000 méter sugarú elhúzással biztosítottam, így a kiágazás előtt a három tengely távolsága egységesen 4.20 méterre csökkent. Az állomáson 6 vágány található, ezek közül kettő átmenő fővágány, 3 vonatfogadó/indító vágány és egy rakodóvágány. A vágányok között a távolság egységesen 5.00 méter, ez alól a rakodóvágány a kivétel, itt a szomszédos vágány 8.50 méterre található. A vágányok hosszánál figyeltem arra, hogy a teherforgalom miatt meglegyen a szükséges minimum 750 méter használható hossz. A vágányok adatait a **2. táblázat** tartalmazza.

Vágány száma	Rendeltetés	Használható hossz [m]	Engedélyezett sebesség [km/h]
I.	tehervonat fogadó-, indítóvágány	780/785	40
II.	átmenő fővágány	805/810	160
III.	átmenő fővágány	920/919	160
IV.	tehervonat fogadó-, indítóvágány	802/821	80
V.	tehervonat fogadó-, indítóvágány	758/758	40
VI.	rakodó vágány	323	20

2. táblázat: Az „A” változat tervezett vágányai

Az állomás kezdőponti oldalán egy 300 méteres sugarú ívvel és vágányszabályozással alakítottam ki a visszacsatlakozást a 401. sz. kitérőnél a Franz Kaminksi kötőtelephez.

Az útátjáró után, a vasúti pálya jobb oldalán található földkúpban végződő csonkavágány esetében a bontás mellett döntöttem, annak kihasználatlansága miatt.

A bal oldalon egy másik visszacsatlakozási pont a COLAS Északkő Kft. saját vágányaihoz való csatlakozás, amit a meglévő 200 méteres sugarú ív vágányszabályozásával terveztem meg.

Az „A” tanulmányterv részletes helyszínrajza a **T-A-02-01** és **T-A-02-02** sz. terv tartalmazza.

4.1.2 Alépítmény

Az alépítmény 5%-os oldaleséssel került megtervezésre, az alábbi paraméterekkel:

- Átmenő fővágányok: - 30 cm vastag SZK1 védőréteg
- 50 cm talajstabilizáció
- 110-es vv. vg.: - 25 cm SZK1 védőréteg
-50 cm talajstabilizáció
- I., V. és VI. sz. vg.: - 20 cm SZK1 védőréteg
-40 cm talajstabilizáció

A védőréteg tömörségének $Tr > 95\%$ -nak kell megfelelnie, míg a maximális 160 km/h sebesség miatt a földműnek $E2 = 100$ Mpa-nak kell lennie.

4.1.3 Felépítmény

60E2 rendszerű sínek hézagnélküli kivitelben, közvetlen rugalmas sínleerősítéssel, LW jelű vasbeton aljakon, 1:20 síndőléssel, 60 cm aljtávolsággal, 35 centiméter vastag hatékony zúzottkő ágyazatban.

Állomási vágányok, illetve iparvágányok csatlakozása esetében:

54E5 rendszerű sínek hézagnélküli kivitelben, közvetlen rugalmas sínleerősítéssel, LM-S jelű vasbeton aljakon, 1:20 síndőléssel, 60 centiméter aljtávolsággal, 35 centiméter vastag hatékony zúzottkő ágyazatban.

A vágányok közötti átjárást az átmenő vágányok esetében B60-800-1:15.44 típusú kitérővel terveztem meg a 80km/h átközlekedési sebesség végett, míg az állomási vágányok között B60-XI típusú kitérőt alkalmaztam. A kitérők adatait a **3. táblázat** tartalmazza.

Szelvény	Kitérő		
	száma	rendszere	térítőiránya
2287+83.72	2	B60-800-1:15.44	bal
2289+12.68	4	B60-800-1:15.44	bal
2289+40.66	6	B60-800-1:15.44	jobb
2290+69.62	8	B60-800-1:15.44	jobb
2291+11.26	10	B60-XI	bal
2291+11.26	12	B60-800-1:15.44	jobb
2292+40.22	14	B60-800-1:15.44	jobb
2292+63.67	16	B60-XI	jobb
2300+01.55	23	B60-XI	jobb
2300+79.78	21	B60-XI	jobb
2301+52.68	19	B60-800-1:15.44	jobb
2301+78.39	17	B60-XI	bal
2302+23.34	15	B60-XI	bal
2302+81.65	13	B60-800-1:15.44	jobb
2303+11.74	11	B60-800-1:15.44	jobb
2304+40.71	9	B60-800-1:15.44	jobb
2304+93.60	7	B60-800-1:15.44	bal
2306+22.56	5	B60-800-1:15.44	bal
2306+49.66	3	B60-800-1:15.44	bal
2307+78.62	1	B60-800-1:15.44	bal

3. táblázat: Az „A” változat tervezett kitérőinek adatai

4.1.4 Rakterület

Szakdolgozatom diszpozíciójában szerepel egy, a Magyar Honvédség és a MÁV előírásainak egyaránt megfelelő homlokrakodó létesítmény elhelyezése az állomás területén. Több lehetőséget megvizsgálva, ennek elhelyezését a vasúti pálya jobb oldalán találtam a

legmegfelelőbbnek, minél távolabbi szelvényben a lakóépületektől, anélkül, hogy új területeket kellene kisajátítani. A 300 méter hosszú burkolt rakterület a 2297+52.34 és 2300+52.34 szelvények között húzódik, a 323.60 méter hosszú VI. vágány mentén, amely egyik végével egy 500 méter sugarú ívet követően köt be a 17-es számú kitérőbe, másik végén pedig az előírt méretű, 6x25 méteres homlokrakodó található.

4.1.5 Utasforgalmi létesítmények

Az állomáson a jelenlegi SK+15 peronok elbontásra kerülnek. Az állomáson megszűnik a személyforgalom, ezért új peronokat nem terveztem az állomáson.

4.1.6 Utak, útátjárók

Az állomás kezdőponti oldalán található jelenleg egy 8.40 méter széles útátjáró, ami 3 vágányt keresztez, a két fővágány esetében a vágányzónában gumielemes burkolattal, a MÁV FKG Kft. telepére vezető vágány esetében pedig aszfalt burkolattal.

A tervezett útátjáró továbbra is a három vágányt keresztezi, 9.60 méter szélességben gumielemes burkolattal, fény-és félsorompóval biztosítva, aszfaltburkolatos útcsatlakozással.

Az állomás jobb oldalán tervezett homlokrakodó megközelítésére, 6 méter széles rakterületre vezető út kerül kialakításra. Ennek az útnak meg kell felelnie a Magyar Honvédség által meghatározott 11.5 tonnás tengelyterhelésnek. Az OKVPSZ 5.1.1 pontja alapján a rakterület végén elhelyezett útforduló külső szegély sugarának 13-15 méternek kell lennie, valamint annak megfelelő víztelenítéséről gondoskodni kell, ennek megtervezése nem képezi a diplomamunkám részét.

4.1.7 Műtárgyak

Az állomást keresztező időszakos vízfolyás miatt kiépített 0.80 méter átmérőjű vasbeton csőáteresz külön szakági terv szerinti felújítása szükséges.

Az állomás végpontján a bejárat jelzők jelenleg egy jelzőhídon vannak elhelyezve, a műtárgy állapota viszont a bontást indokolja. Az új jelzőhíd, a C, D és E jelű bejárat jelzővel a 2309+27.99 szelvényben kerül kialakításra külön terv szerint.

4.1.8 Magasépítmények

Az állomáson jelenleg található üzemi épület és felvételi épület is helyben marad, a geometria módosítása miatt új szelvényt számot kapnak.

Mivel az utasforgalom ebben a tanulmánytervi verzióban megszűnik, ezért a felvételi épület, váróterem felújítására nincsen szükség, valamint a jelenleg üzemelő jegykiadó automatát is szükséges eltávolítani.

4.2 „B” jelű változat

A „B” jelű tanulmánytervi változatban egy olyan állomást terveztem, ahol az utasforgalom kerül előtérbe a teherforgalommal szemben. Ebben a verzióban 5 vágány került kialakításra, magasperonokkal, gyalogos aluljáróval, valamint a diszpozícióban szereplő, Magyar Honvédség előírásinak megfelelő homlokrakodóval.

A 100. számú vasútvonalon a tervezett engedélyezett sebesség 160 km/h, a 110. számú vonalon 80 km/h, a további állomási, illetve rakodóvágány esetében pedig 40 és 20 km/h.

4.2.1 Vonalvezetés

A tervezési szakasz elejétől egymástól 5 méteres vágánytengely távolsággal indul a 100-as vasútvonal kettő átmenő vágánya. A bal fővágány a tervezési szakaszomon belül egyenes, a jobb fővágányban egy 16000 méteres elhúzás található. A 110. sz. vasútvonal vágánya esetében az állomást elhagyva egy 5000 méter sugarú elhúzást alkalmaztam, ezáltal a nyíltvonalon a vágányok távolsága 4.20 méter.

Az állomáson négy vonatfogadó, -indítóvágányt terveztem, és egy rakodó vágányt. Az I. számú vágány az elején a 10-es számú kitérővel, majd a 19-21 számú kitérőpárral csatlakozik a II. vágányhoz. Ennek a vágánynak a bal oldalán található az „A” jelű SK+55 cm főperon.

A IV. vágány 10 méterre fekszik a III. vágánytól, a két vágány között húzódik a „B” jelű SK+55 szigetperon, melynek megközelítése gyalogos aluljárón keresztül lehetséges, az akadálymentességet pedig liftek biztosítják. A vágány elején egy 1200 méter sugarú ív helyezkedik el, ez a vágány a 110-es vasútvonal fővágánya. A vonal szelvényezése az állomáson belül kezdődik, a tervezési sebesség 80 km/h.

Az V. vágány 8.50 méterre fekszik a IV. vágánytól, funkciója alapján rakodóvágány, a tervezett sebesség itt 20 km/h. A vágány egy 800 méter sugarú ívet követően a 11. sz. kitérővel köt be az átmenő jobb vágányba. A vágány a Magyar Honvédség előírt paramétereinek megfelelő, 6x25 méteres homlokrakodóval van lezárva, SK+129 cm magasságban. A tervezett vágányok funkcióit és használható hosszait a **4. táblázat** tartalmazza.

Vágány száma	Funkció	Használható hossz [m]	Tervezési sebesség [km/h]
I.	vonatfogadó- és indítóvágány	780/836	40
II.	100-as vonal átmenő vágány	808/811	160
III.	100-a vonal átmenő vágány	890/891	160
IV.	110-es vonal átmenő vágány	966/966	80
V.	rakodóvágány	380	20

4. táblázat: A „B” változat tervezett vágányai

A MÁV FKG. telepénél lévő visszacsatlakozást a 401-es megmaradó kitérő biztosítja, a kitérőt azonban szabályozni kell annak állapota miatt.

A végponti oldalon található a COLAS Északke Kft. telepe, itt a 21-es számú kitérőt követően egy 200 méter sugarú ívvel, vágányszabályozással csatlakozik vissza a tervezett vágány a telep iparvágányaihoz.

Az állomás tervezett kialakítása a **T-B-02-01**, valamint **T-B-02-02** sz. terven tekinthető meg.

4.2.2 Alépítmény

A „B” változat alépítményére vonatkozó leírás az „A” változat 4.1.2. fejezetében leírtakkal teljes egészében megegyezik.

4.2.3 Felépítmény

A két vasútvonal átmenő vágánya:

60E2 rendszerű sínek hézagnélküli kivitelben, közvetlen rugalmas sínleerősítéssel, LW jelű vasbeton aljakon, 1:20 síndőléssel, 60 cm aljtávolsággal, 35 centiméter vastag hatékony zúzottkő ágyazatban.

Állomási vágányok, illetve iparvágányok csatlakozása esetében:

54E5 rendszerű sínek hézagnélküli kivitelben, közvetlen rugalmas sínleerősítéssel, LM-S jelű vasbeton aljakon, 1:20 síndőléssel, 60 centiméter aljtávolsággal, 35 centiméter vastag hatékony zúzottkő ágyazatban.

A vágányok közötti átjárást az átmenő vágányok esetében B60-800-1:15.44 típusú kitérővel terveztem meg az átjárható sebesség miatt, míg az állomási vágányok között B60-XI típusú kitérőt alkalmaztam. A kitérők adatait az **5. táblázat** tartalmazza.

Szelvény	Kitérő		
	száma	rendszere	térítőiránya
2287+83.72	2	B60-800-1:15.44	bal
2289+12.68	4	B60-800-1:15.44	bal
2289+40.66	6	B60-800-1:15.44	jobb
2290+69.62	8	B60-800-1:15.44	jobb
2291+11.26	10	B60-XI	bal
2291+11.26	12	B60-800-1:15.44	jobb
2292+40.22	14	B60-XIII	bal
2300+01.55	21	B60-XI	jobb
2300+79.78	19	B60-XI	jobb
2300+99.78	17	B60-800-1:15.44	jobb
2302+28.75	15	B60-800-1:15.44	jobb
2302+48.75	13	B60-XI	jobb
2303+01.84	11	B60-XI	bal
2303+77.71	9	B60-800-1:15.44	jobb
2303+97.71	7	B60-800-1:15.44	bal
2305+28.79	5	B60-800-1:15.44	bal
2305+55.90	3	B60-800-1:15.44	bal
2306+84.85	1	B60-800-1:15.44	bal

5. táblázat: A „B” változat tervezett kitérőinek adatai

4.2.4 Rakterület

A burkolt rakterület elhelyezésénél ugyanazokat a szempontokat vettem figyelembe, mint az „A” verzió tervezésénél, így a 300 méter hosszú burkolt rakterület a vasúti pálya jobb oldalára került, minél távolabb a lakóépületektől és az utasforgalmi létesítményektől, figyelve azonban

arra, hogy meglegyen az előírt 300 méter használható hossz. Így a rakterüket A 2298+20.15-2301+20.15 szelvények között húzódik, 8 méter szélesen, SK-18 cm magasságban. A rakterülethez tartozik az V. számú rakodóvágány, ami egyik végén egy 800 méter sugarú ívet követően köt be a 11. sz. kitérővel a jobb átmenő vágányba, másik végén pedig az előírt, 6x25 méter méretű SK+129 cm magas homlokrakodó létesítmény található.

4.2.5 Utasforgalmi létesítmények

Az állomáson található SK+15 cm peronok elbontásra kerülnek. A tervezési sebesség meghaladja a 140 km/h-t, ezért az átmenő fővágányok közé nem lehetséges szigetperon tervezése.

Az I. vágány mellett az „A” jelű főperon kerül kialakításra. Szegélyének a vágánytengelytől mért távolsága 1.65 méter, az elsodrési határ 40km/h esetén 2.20 méter (szintén a vágánytengelytől mérve). A peron burkolt, hossza 250 méter, szélessége 3.00 méter, amelyből a hasznos szélesség 2.45 méter. A burkolat oldalesése 2%, magassága SK+55 cm.

A „B” jelű peron a III. és a IV. vágány között kerül kialakításra. A peron 6.70 méter széles, a vágányoktól 1.65 m távolságra, a III. vágány oldalán 3 m, a IV. vágány oldalán 2.50 m elsodrással, így a hasznos szélessége 4.50 m.

A tervezési sebesség miatt, a vasúti pályán szintbeni keresztezés nem engedélyezett a peronok megközelítésére, így akadálymentesített gyalogos aluljárót terveztem, ami lehetővé teszi a „B” jelű peron megközelítését, ebből kifolyólag a „B” jelű peron hosszát 260 méter hosszban kellett kialakítanom. Az „A” jelű peron a felvételi épület felől akadálymentesen megközelíthető.

A peronok tervezett rétegrendje a következő:

- 0.06 m kiselemes térkő burkolat
- 0.03-0.04 m csíráatlanított ágyazó homok
- 0.1 m soványbeton alap
- 0.1 m homokos kavics
- szemcsés feltöltés

A 100-as vasútvonal két átmenő vágánya közé a peron hosszában, illetve az azt meghaladó 20 méterben életvédelmi kerítést alakítottam ki, valamint a 160 km/h sebesség miatt a két fővágány között biztonsági okokból az ágyazatvállak között nem alakítottam ki járófelületet, ehelyett azok zúzottkővel történő feltöltését javasoltam.

4.2.6 Utak, útátjárók

Az állomáson jelenleg egy szintbeni útátjáró található, 8.40 méter szélességben, 3 vágányt keresztezve, a vágányzónában gumielemes- illetve betonburkolattal.

A tervezett útátjáró kiszélesített, már 9,60 méter széles, a vágányzónában mindhárom vágány esetében gumielemes burkolattal, fény-és félsorompóval biztosítva.

A vasúti pálya jobb oldalán kialakításra kerülő burkolt rakterülethez útcsatlakozást terveztem.

A tervezett burkolat 6 méter széles, meg kell felelnie a Magyar Honvédség által előírt 11.5 tonnás tengelyterhelésnek, valamint a burkolat lejtésével gondoskodni kell annak víztelenítéséről. Az út végére egy, a teherforgalom számára megfelelő útforduló szükségességét vizsgáltam, lehetséges helyét és kialakítását jelöltem.

4.2.7 Műtárgyak

Az állomást keresztező időszakos vízfolyás miatt kiépített 0.80 méter átmérőjű vasbeton csőáteresz külön szakági terv szerinti felújítása szükséges.

Az állomás végpontján a bejárati jelzők jelenleg egy jelzőhídon vannak elhelyezve, a műtárgy állapota viszont a bontást indokolja.

4.2.8 Magasépítmények

Az állomáson található felvételi épület, üzemi épület és annak környezete megfelelő állapotúnak mondható, bontására vagy felújítására szükség nincsen.

5. TANULMÁNYTERVI VÁLTOZATOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉS ÉRTÉKELESE

Szaktervezőm két eltérő változatot vizsgáltam meg és mutattam be tanulmánytervi szinten kidolgozva. Az eltérés elsősorban a vágányok funkcióiban, azok számában, valamint az utasforgalom meglétében különbözik.

Az „A” jelű változatban a teherforgalom kiszolgálására koncentráltam, az utasforgalmi létesítményeket megszüntettem. 6 állomási vágányt terveztem, ebből 3 átmenő fővágány, 2 tehervonat fogadó- és indítóvágány, valamint 1 rakodóvágány állomási homlokrakodóval. Az állomáson a kitérők megfelelő átjárhatósága miatt B60-800-1:15.44 és B60-XI típusú kitérőket terveztem, a vonatindító- és fogadóvágányok használható hosszai megfelelnek az előírt minimum 750 méternek.

A „B” jelű változatban a teherforgalom kiszolgálása mellett a személyforgalom fejlesztésére, az utasok kényelmére és biztonságára fektettem a hangsúlyt. A szintbeni átjárást megszüntettem a megemelt sebesség miatt, akadálymentesített peronokat és gyalogos aluljárót terveztem. A 100-as vasútvonal átmenő bal és jobb vágánya között életvédelmi kerítést terveztem a peron hosszában, valamint itt nem alakítottam ki feltöltött járófelületet az utasbiztonság növelésének érdekében. Ebben a verzióban 4 vonatindító- és fogadóvágány és egy rakodóvágány szerepel, szintén B60-800-1:15.44 és B60-XI típusú kitérőkkel.

Összehasonlítás:

A fő szempont, ami alapján össze lehet hasonlítani a két változatot, majd eldönteni melyik a jobb megoldás Apafa korszerűsítésére, az az utasforgalom meglétének kérdése. Van-e létjogosultsága Apafának a 100. sz. illetve 110. sz. vasútvonal személyforgalmában?

A térségben az az ország centrumtérsege a fő közlekedési tengelyek mentén terjeszkedik, amelynek legkeletibb végpontja Debrecen-Nyíregyháza térsége. Amikor Debrecen külterületén megindultak az építkezések, először lakóházak építése nem volt engedélyezett, azonban ez a későbbiekben változott. Így a 100. sz. vasútvonalon megállóhelyek jöttek létre, Apafa állomást megelőzően Csapókert megállóhely, követve Bocsai-kert megállóhely található. Ezeknek a vasúti megállóhelyeknek fontos szerepe van az ott lakók mindennapos közlekedésében, az utasok iskolába és munkahelyre ingáznak. A vasút fejlesztése, és ezeknek a megállóhelyeknek a fenntartása tehermentesíti Debrecen közlekedését, vonzóbbá teszi a vasút igénybevételét az utazók számára.

Az állomás tervezése során a „B” verzióban az utasforgalmi létesítmények mellett is helyet tudtak kapni a teherforgalmi létesítmények, eddig hiányzó rakodó létesítmény is kerül kialakításra, ezáltal az állomás betölti a teherforgalomban is a szükséges szerepét, továbbá 100. sz. vasútvonalon a következő állomás, Hajdúsámson is részt vesz a teherforgalom lebonyolításban több rakodóvágánnyal és rakodó létesítménnyel. Ezeket összegezve, azt tartottam a legmegfelelőbbnek, ha Apafa vasútállomáson a személyforgalom nem szűnik meg, ezért engedélyezési terv szinten a „B” tanulmányi verziót dolgoztam ki.

6. JAVASOLT VÁLTOZAT ENGEDÉLYEZÉSI TERVE

Az előző fejezetben részletezett értékelés alapján a kettő tanulmánytervi kialakítás közül a „B” jelű verzió bizonyult a legmegfelelőbbnek Apafa vasútállomás korszerűsítésére, ezért ezt a változatot dolgoztam ki engedélyezési terv szintjén. Itt már a magassági vonalvezetést, keresztmetszeti kialakítást, valamint a vasúti pálya víztelenítését is megterveztem.

6.1 Forgalmi rend

Az állomás vágánygeometriáját úgy alakítottam ki, hogy az megfeleljen személyforgalomnak és teherforgalomnak egyaránt.

Személyforgalom szempontjából az I., III. és IV. számú vágány kerül előtérbe, ezek mellett került kialakításra peron is.

6.2 Vízsintes vonalvezetés

A tervezést követően a vágánygeometria a 100. számú vasútvonal esetében alkalmas lesz 160 km/h sebességre. Az elágazó 110. számú vasútvonal vágánya a vonal egészéhez igazodva továbbra is 80 km/h sebességgel lesz járható, az állomási vonatfogadó és indító vágány esetében 40 km/h, a rakodó vágánynál pedig 20 km/h az engedélyezett sebesség.

A tervezési szakasz a 2285+00 szelvényben kezdődik, az állomás a nyíltvonali egyenes geometriához igazodik. A szakasz elején egy vonali korrekciót feltételezve már 5 méteres vágánytengely távolságot alakítottam ki a két átmenő vágány között, az állomás végpontja után pedig a jobb vágány elhúzásával csökkentettem a távolságot 4.20 méterre, amit két egymástól $V/2$ hosszúságú egyenessel elválasztott, ellenkező görbületű, $R=16000$ m sugarú ív alkot.

A 100. számú vasútvonal bal és jobb átmenő vágánya között az állomás kezdő- és végpontján is biztosított az átjárás 80 km/h sebességgel. A 110. számú vasútvonal egy B60-800-1:15.44 típusú kitérővel ágazik ki az útátjáró után, a két vasútvonal között szintén biztosított az átjárás az állomás végpontján, 80 km/h sebességgel.

Az I. vágány egy 40 km/h sebességre alkalmas vonatfogadó-, indítóvágány. Mindkét végén B60-XI típusú kitérővel csatlakozik a bal átmenő vágányhoz. A vágány végén a kitérő egyenes irányával csatlakozik a COLAS iparvágányaihoz.

Az V. számú rakodóvágány az állomás végpontja felől egy B60-XI rendszerű kitérővel köt be a 110. számú vasútvonal átmenő vágányába. A vágány mentén a Magyar Honvédség irányelveinek megfelelő homlokrakodó létesítményeket terveztem. A vágány mentén egy 300

méter hosszú burkolt rakterület került megtervezésre, a végén egy fordulókörrel. A rakodóvágány távolsága a szomszédos vágánytól 8.50 méter.

A tervezett vágányok funkcióit és további adatait a **6. táblázat** mutatja be.

Vágány száma	Funkció	Használható hossz [m]	Tervezési sebesség [km/h]
I.	vonatfogadó- és indítóvágány	780.79	40
II.	100-as vonal átmenő vágány	805.13	160
III.	100-a vonal átmenő vágány	890.76	160
IV.	110-es vonal átmenő vágány	966.68	80
V.	rakodóvágány	429.74	20

6. táblázat: Tervezett vágányok funkciói és további adatai

Az állomás kezdőponti oldalán a 401. számú kitérőnél vágány- és kitérőszabályozással csatlakoztam vissza a MÁV FKG kötőtelephez. Ezt a vágányt az útátjáró után 400 méter sugarú ívvel folytattam, amit egy B60-XI rendszerű kitérő követ. Ez a 110. vasútvonal fővágányának kezdete. Az útátjáró után található vágányzáró földkúpban végződő csonkavágány bontásra kerül.

A végponti oldalon a tervezett 21. sz. kitérő egyenes iránnyal csatlakozik a COLAS Északkő Kft. saját célú iparvágányához. A kitérő után vágányszabályozás következik egy 200 méter sugarú ívben, itt a tervezési szakasz vége a 2301+18.09 szelvényben található. A megmaradó iparvágányban található 11. és 11/1. számú kitérő átszámozásra került a Magyar Államvasutak Zrt. F. 2. számú forgalmi utasítása alapján.

Az állomás tervezett kialakítása az **E-02-01**, valamint **E-02-02** sz. terven tekinthető meg.

6.3 Magassági vonalvezetés

Az állomáson jelenleg a magassági vonalvezetés síkvidék jellegű. A vonalvezetés a gyakori vágányszabályozás, illetve kitérő cserék miatt tagolt és egyenetlenség, ezek homogenizálásával igyekeztem minél kevésbé változtatni a vonalvezetésen, az iparvágányok visszacsatlakozása miatt.

A tervezési szakaszon az átmenő fővágánnyal párhuzamos vágányok magassági vonalvezetése megegyezik. Az állomás legnagyobb részén a vágányok 1.2‰ értékkel emelkednek, majd 2306+00 szelvénytől 2.0 ezrelékkel.

A 110. sz. vasútvonal a kiágazás íve előtti egyenesben csatlakozik vissza a meglévő vonalvezetéshez. A nem szelvényezett vágányok vonalvezetése megegyezik a fővágányok magasságával. Az iparvágányok csatlakozásainál a vágányok szabályozása szükséges a szabványos visszacsatlakozások végett.

6.4 Területek igénybevétele

A vasúti pálya átépítése jellemzően MÁV Zrt. kezelésű területeken történik. A pálya jobb oldalán elegendő terület állt rendelkezésemre a rakterülethez vezető út megtervezésére, ezért itt terület kisajátításra szükségem nem volt.

Javasolt kisajátítást a vasúti pálya bal oldalán, a COLAS ipari vágány mellett tervezett tározó árok miatt szükséges, ennek területe 1693 m².

Terveimen feltüntettem a kataszteri térképet, a jelenlegi MÁV határt, valamint a javasolt kisajátítási területet is.

6.5 Alépítmény

A vágányoknál és azok alépítményél a 225 kN tengelyterhelésnek megfelelően kellett terveznem.

A vágányok alépítményének oldalesése 5%. A szivárgórendszer tervezése miatt szükséges több helyen is az alépítmény oldalesés váltás. A tervezési szakaszon az alábbialépítmény rétegek kerültek megtervezésre:

II. és III. vágány:

- 30 cm SZK1 minőségű vízzáró szerkezetű kiegészítő réteg
- 50 cm talajstabilizáció

IV. számú vágány:

- 25 cm SZK1 minőségű vízzáró szerkezetű kiegészítő réteg
- 50 cm talajstabilizáció

I. és V. számú vágány:

- 20 cm SZK1 minőségű vízzáró szerkezetű kiegészítő réteg
- 40 cm talajstabilizáció

6.6 Felépítmény

A 100. és 110. sz. vasútvonal átmenő vágányaiban 60E2 rendszerű síneket terveztem hézag nélküli felépítménnyel, közvetlen rugalmas sínleerősítéssel, ahol az LW jelű vasbeton aljak 60 centiméter távolságra kerülnek elhelyezésre, minimum 35 centiméter hatékony vastagságú zúzottkő ágyazatba fektetve.

Az állomási V=40 km/h és V=20 km/h vágányok esetében 54E5 rendszerű sínek beépítését terveztem hézag nélküli kivitelben, közvetlen rugalmas sínleerősítéssel, LM-S jelű vasbeton aljakkal, amik 60 centiméter távolságra vannak elhelyezve egymástól, minimum 35 centiméter hatékony vastagságú zúzottkő ágyazatban.

A tervezett nyomtávolság 1435 mm mindkét felépítmény rendszerénél.

$R < 300$ m sugarú ívek esetén nyombővítést kell alkalmazni, valamint állomásokon a D.12/H utasítás szerint $R < 400$ m sugarú íveknél LI jelű betonlajakat kell beépíteni 56 centiméter távolságra egymástól. Ezen változtatásokra a következő helyeken volt szükség:

- MÁV FKG Kötőtelep vágány visszacsatlakozás
- I. vágány kiágazó ív
- COLAS iparvágányhoz visszacsatlakozás

A megfelelő sebességű átjárhatóság miatt az átmenő vágányok között B60-XI, illetve B60-800-1:15.44 rendszerű kitérőket terveztem, a IV. számú vágány kiágazásánál pedig B60-800-1:15.44 rendszerűt. A tervezett kitérőket a **7. táblázat** tartalmazza.

Szelvény	Kitérő		
	száma	rendszere	térítőiránya
2287+83.72	2	B60-800-1:15.44	bal
2289+12.68	4	B60-800-1:15.44	bal
2289+40.66	6	B60-800-1:15.44	jobb
2290+69.62	8	B60-800-1:15.44	jobb
2291+11.26	10	B60-XI	bal
2291+11.26	12	B60-800-1:15.44	jobb
2292+40.22	14	B60-XIII	bal
2300+01.55	21	B60-XI	jobb
2300+79.78	19	B60-XI	jobb
2300+99.78	17	B60-800-1:15.44	jobb
2302+28.75	15	B60-800-1:15.44	jobb
2302+48.75	13	B60-XI	jobb
2303+01.84	11	B60-XI	bal
2303+77.71	9	B60-800-1:15.44	jobb
2303+97.71	7	B60-800-1:15.44	bal
2305+28.79	5	B60-800-1:15.44	bal
2305+55.90	3	B60-800-1:15.44	bal
2306+84.85	1	B60-800-1:15.44	bal

7. táblázat: Az engedélyezési terv tervezett kitérőinek adatai

6.7 Tolatási padka, pályaszintig feltöltött padka kialakítása

Az állomás teljes területén, a vágánytengelytől mérve 4 méter szélességben tolatási padkát terveztem az OKPVSZ előírása szerint. Ez a szélesség 160 km/h sebesség esetén érvényes, 40 km/h sebesség esetén elegendő lenne a vágánytengelytől mért 3.20 méter is, azonban az esetleges kábelaléptmény, valamint felsővezeték szakágak helyigényének érdekében végig a 4 méter szélességet találtam alkalmasnak.

A pályaszintig feltöltött padkán járőfelület szemcsés anyagból 2% oldaleséssel, 10 centiméter vastagságban terveztem. Az ágyazatvállak közötti járőfelület kialakítása a 160 km/h sebességű átmenő vágányok között biztonsági okokból elhagyásra került.

A 100-as vonal két átmenő vágánya között életvédelmi kerítést terveztem a peronok szelvényében, valamint azok 20 méteres meghosszabbításában.

6.8 Víztelenítés

A víztelenítés magassági viszonyai az **E-03-01** sz. terven, vízszintes vonalvezetése pedig az **E-02-01, E-02-02** sz. terveken tekinthető meg.

A vasúti pálya víztelenítésének méretezése, pontos számítása nem képezi a diplomamunkám részét, ezért csak a lehetséges megoldásokat és befogadókat mutatom be.

Az állomás víztelenítését szivárgórendszerrel és tározó árkokkal terveztem meg.

Az állomás kezdőoldalán 2285+96.15 szelvényben, a két átmenő fővágány víztelenítését középen, a vágánytengelyektől 2.5 méter távolságra elhelyezett szivárgórendszerrel terveztem meg. Ez a szivárgó 2292+09.23 szelvényig tart, itt egy alépítmény oldalesés váltás történik, innentől közös szivárgórendszer vízteleníti az I. és II vágányt. A III. és IV. számú vágány 10 méter vágánytengely távolsága miatt mindkét vágányhoz külön szivárgót terveztem. 2294+64.80 szelvénytől a tervezett peron miatt a középső szivárgót átvezettem a két fővágány közé. A tervezett gyalogos aluljáró miatt a szivárgórendszert a szelvényezett vágány oldalán meg kell szakítani. Az aluljárót követően az I. vágány bal oldalán alakítottam ki egy szivárgót, am egészen a vágány végéig, a 23. számú kitérőig tart. A két fővágány között tervezett középszivárgó az állomás végpontján elhelyezett jelzőkig tart. A IV. és V. vágány között a szivárgó a vágánytengelyektől 4.25 méterre helyezkedik el, majd a IV. vágány (110-es vonal) mentén folytatódik szintén az elhelyezett jelzőkig.

A szivárgókat 1.5 ezrelékes hosszeséssel terveztem meg, a szivárgócső mentén legfeljebb 50 méterenként vizsgálóaknákat helyeztem el.

A szivárgókat az állomás kezdőoldalán a pálya bal oldalán található árokba vezettem. Ezt az árkot meghosszabbítottam egészen a 2290+84.86 szelvényig. Az útátjáró után a vasúti pálya bal oldalán, az előző rakterület helyén, 1 méter talpszélességű tározó árkot terveztem, 300.44 méter hosszúságban. A felvételi épületet követően a vasút bal oldalán található árok nem megfelelő méretű, ezért ennek szélesítésére és mélyítésére volt szükség, ennek tengelye az előírásoknak megfelelően a COLAS iparvágánytól 3.7 méter távolságra került. 2301+00 szelvénytől a szivárgók kivezetését a bal oldalon található árkokba terveztem, ezeknek szélessége és mélysége is megfelelőnek bizonyult.

Az állomás végpontján a jelzőktől kezdve nyíltvonalai víztelenítést terveztem, itt a meglévő kétoldali szikkasztó árkok biztosítják a csapadékvíz elvezetését.

A szivárgókból a vizek tározóárokba jutását keresztcsatorna kivezetésekkel biztosítottam. A keresztcsatornák elhelyezése során törekedtem, hogy azok kitérők alá ne kerüljenek.

6.9 Utak, útátjárók

Az állomás kezdőponti oldalán jelenleg egy 8.40 méter széles útátjáró található, ami 3 vágányt keresztez, a két fővágány esetében a vágányzónában gumielemes burkolattal, a MÁV FKG Kft. telepére vezető vágány esetében pedig beton burkolattal.

A tervezett útátjáró továbbra is a három vágányt keresztezi, 9.60 méter szélességben gumielemes burkolattal (gyakorlat alapján STRAIL elemek alkalmazásával), fény-és félsorompóval biztosítva, 90 fokos keresztezéssel. Az átjáróhoz 8 méter széles burkolatot terveztem, mely egy 8 méter sugarú ív után csatlakozik a rakterülethez vezető úthoz.

Az állomás jobb oldalán tervezett homlokrakodó megközelítésére, 6 méter széles rakterületre vezető út lett tervezve. Ennek az útnak meg kell felelnie a Magyar Honvédség által meghatározott 11.5 tonnás tengelyterhelésnek. Az OKVPSZ 5.1.1 pontja alapján a rakterület végén elhelyezett útforduló külső szegélyének sugara 13-15 méter legyen, valamint annak megfelelő víztelenítéséről gondoskodni kell.

A 103/2003. (XII. 27) GKM rendelet, Országos Vasúti Szabályzat I. kötetének 1.3.2.5. pontja alapján egymást megközelítő vasút és közút esetén biztonsági okokból a vágánytengely és az útburkolat széle között 20 méter széles védősávot kell létrehozni, mert a sebesség meghaladja a 60 km/h-t. Ebben a változatban ez a távolság átlagosan 9 méter, ezért megfelelő védőszerkezet, például vezetőkorlát tervezése szükséges.

6.10 Rakterület

Jelenleg az állomáson a vasúti pálya bal oldalán, a IV. számú vágánnyal párhuzamosan egy burkolatlan rakterület található. A rakterületnek nincsen kiépített közúti kapcsolata, a 4-es számú főúthoz sem csatlakozik, ezért jelenleg a rakodás nem engedélyezett.

Szaktervezésem diszpozíciójában szerepelt, egy, a Magyar Honvédség követelményeinek, illetve a MÁV Zrt. üzemeltetői előírásának megfelelő homlokrakodó tervezése. A homlokrakodó mérete 6x25 méter és az V. számú vágány végén található. A hozzá tartozó burkolt rakterület 300 méter hosszú, 8 méter széles, 11.5 tonna tengelyterhelésre alkalmas. A terület egyenes vágányszakasz mellett fekszik, 2 százalékos lejtéssel a burkolt út felé. A rakterület mellett párhuzamosan futó út végén egy 15 méter belső sugarú fordulókör került megtervezésre.

6.11 Utasforgalmi létesítmények

Az állomáson jelenleg található alacsony peronok elbontásra kerülnek. Az OKVPSZ 5.2 pontja szerint 140 km/h tervezési sebesség esetén a vágányok közé peron nem tervezhető, ezért egy főperont és egy szigetperont alakítottam ki.

Az „A” jelű főperon a vasúti pálya bal oldalán, az I. számú vonatfogadó- és indítóvágány mentén került kialakításra. A peron a 2294+74.44 – 2297+34.44 szelvények között helyezkedik el, az elsodrasi határ a tervezési sebességnek megfelelően 2.20 méter, a peron széle a vágánytengelytől 1.65 méter. A peron burkolt hossza 250 méter, szélessége 3 méter. A peronburkolat esése 2 %, magassága a vágány sínkoronájának szintjét 55 cm-rel haladja meg. A „B” jelű szigetperon a III. és IV. számú vágány között került kialakításra, a 2294+84.42 – 2297+34.44 szelvények között. A peron burkolt hossza 260 méter, teljes szélessége 6.70 méter, a 100-as vasútvonal felől 3 méter elsodrasi határral, a 110-es vonal felől pedig 2.5 méter elsodrasi határral. A peronburkolat esése itt is 2 %, magassága SK+55 centiméter.

A peronok tervezett rétegrendje a következő:

- 0.06 m kisélemes térkő burkolat
- 0.03-0.04 m csíráatlanított ágyazó homok
- 0.1 m soványbeton alap
- 0.1 m homokos kavics
- szemcsés feltöltés

Az OKVPSZ 5.2 pontja szerint, ha a tervezett sebesség meghaladja a 140 km/h-t, szintbeni gyalogos keresztezés nem engedélyezett, ezért a felvételi épületet és a vágányokat összekötő gyalogos aluljárót terveztem. Az aluljáró az „A” peron esetében a peron melletti burkolt területen került megtervezésre, így a peron hasznos hosszából nem vesz el, míg a „B” jelű peron esetében a peron végén, ezért volt szükség a peron meghosszabbítására. Mindkét peron akadálymentesített, az aluljáróhoz liftek tartoznak.

6.12 Műtárgyak

A vasúti pályát a tervezett szelvényezés szerint 2308+51.92 szelvényben a Kondoros időszakos vízfolyás keresztezi. Ennek átvezetése a sínek alatt jelenleg egy 0.80 m átmérőjű vasbeton csőátereszt segítségével történik. A műtárgy állapotát bejárásom során nem találtam megfelelőnek, ezért annak felújítása javasolt.

A vasútállomás végpontján a 2305+74.82 szelvényben található jelzőhíd annak állapota, valamint a kitérő körzet megváltoztatása miatt elbontásra kerül. Az új, tervezett bejárati jelzők a 2308+35 szelvényben kaptak helyet, ahol a vágánytengely távolság még 5 méter.

6.13 Magasépítmények

Az állomáson található felvételi épület, üzemi épület és annak környezete megfelelő állapotúnak mondható, bontására vagy felújítására szükség nincsen.

A felvételi és az üzemi épület között található jelenleg az állomás kapcsolókertje. Az gyalogos aluljáró megközelíthetősége érdekében a jelenlegi kapcsolókert helyét egy burkolt járda keresztezi, így a kapcsolókert elbontása mellett döntöttem, és javaslatot tettem új helyének kijelölésére, a 2297+00.54 szelvényben.

6.14 Vontatás, felsővezeték

A 100-as vasútvonal jelenlegi formájában is villamosított, a pálya mentén felsővezeték rendszer van kiépítve. A tervezési szakaszon a vágánygeometriának megfelelő, új felsővezeték rendszer tervezése szükséges, a vasúti pálya úgy került megtervezésre, hogy a vágányok mellett az új felsővezeték oszlopok elhelyezhetőek legyenek.

6.15 Biztosítóberendezések

Az állomáson jelenleg egyközpontos, váltó- és vágányfoglaltságot ellenőrző, tolató vágányutas biztosítóberendezés üzemel.

A fejlesztés során külön szakági tervek szerint, új, korszerű biztosítóberendezést kell kiépíteni, javasoltan ETCS L2 vonatbefolyásolással, hogy alkalmazkodjon a vonalon folyó fejlesztések szintjéhez.

6.16 Térvilágítás

A térvilágítás megtervezése külön terv szerint, szakági tervezés útján készül el, itt mindenképpen megvilágítandók az utasforgalmi területek (állomási előtér, peron megközelítés, peron), illetve az üzemi területek (rakodó, kitérőkörzetek, tolatási padka).

6.17 Közművek, közművezetékek

Az építés során mindenképpen gondoskodni kell az érintett közművek védelméről, azok kiváltásáról. Tervezés során számolni kell pályakeresztezésekkel, az útátjáró, illetve a felvételi épület közvetlen környezetében.

6.18 Távközlés

A jelenleg működő hangszórós utastájékoztató helyett új hangos és vizuális utastájékoztató rendszer kiépítése javasolt. A meglévő vonali kábelek kiváltása, védelme szükséges az új vágánygeometriai kialakítás miatt.

6.19 Munkavédelem

Munkám során a jelenleg érvényben lévő biztonságtechnikai és munkavédelmi előírásokat figyelembe vettem. A kivitelezés során a munkákra vonatkozó munkavédelmi előírásokat és rendelkezéseket kötelező betartani. Ezek, valamint a jogszabályok biztonságos betartását, a

megfelelő munkakörülmények megteremtésének teljesülését a projekt során folyamatosan ellenőrizni szükséges.

6.20 Tűzvédelem

A terv az Országos Tűzvédelmi Szabályzat, valamint az annak kiadásáról szóló 9/2008. (II.22) ÖTM rendelet előírásainak megfelel, továbbá összhangban van az országos településrendezési és építési követelményekről szóló, – a 182/2008.(VII.14.) Korm. rendelettel módosított – 253/1997.(XII.20.) Kormányrendelet (OTÉK) előírásaival.

6.21 Környezetvédelem

Az építés során különleges figyelmet kell fordítani a környezet védelmére, a jelenleg érvényben lévő jogszabályokat és előírásokat be kell tartani. A kitermelt szennyezett altalajt és ágyazatot meg kell vizsgálni, majd a kapott eredmények szerint kell eljárni az elhelyezésében. Törekedni a megfelelő állapotban lévő elbontott felépítményi anyagok alárendelt vasútvonalakon történő újrahasznosítására.

6.22 Szabvány alóli felmentések

Az OKVPSZ 5.6.2.3. pontja alapján, többvágányú pálya esetében a bejáratú jelzőket jelzőhídon kell elhelyezni, amennyiben a vágánytengely távolság kisebb, mint 5.10 méter. Ebben az esetben az 5 méteres vágánytengely távolságot kellene elhúzással bővíteni 5.10 méterre, majd ezután kezdeni meg az elhúzást a nyílt vonali kialakítás érdekében. Ennek során egy nagyon kedvezőtlen vágánygeometria jönne létre, hiszen jelentősen megnövekednének a nagysugarú íves szakaszok, ezeknek a gazdaságosság jegyében (ilyen például a sínkopás) a lehető legrövidebb hosszokon történő alkalmazására törekedtem munkám során. A bejáratú jelzőket az állomás végpontján az 5 méteres vágánytengely szakaszon helyeztem el, költségek, illetve későbbi fenntartás tekintetében jelzőhíd építését nem kezdeményeztem, ezért javasolt a szabvány alóli felmentés kérvényezése.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Szakedolgozatomban Apafa vasútállomás korszerűsítési lehetőségeit vizsgáltam. Az állomás Hajdú-Bihar vármegyében, Debrecen északi külterületén található, a 100. illetve 110. számú vasútvonal részeként. Magyarország vasúti közlekedésében a 100. számú vasútvonal fontos szerepet tölt be, így a fejlesztési koncepció részét képezte egy olyan állomás tervezése, ami megfelel az európai szintű elvárásoknak, mind pályaszerkezetileg, mind akadálymentesítés szempontjából.

Tanulmánytervi szinten kettő változatot készítettem. A tervezés során kettő koncepciót dolgoztam fel. Az első változatnál Apafa kikerül a személyforgalomból, az utasforgalmi létesítmények elbontásra kerülnek, és a teherforgalomra kerül a hangsúly. A „B” verziónál megpróbáltam összehangolni a személy- és teherforgalmat, új utasforgalmi létesítmények kerültek tervezésre az új rakodó létesítmény mellett.

A tanulmánytervi változatokat összehasonlítottam, majd a legkedvezőbbnek talált változatot engedélyezési terv szintjén is kidolgoztam, amely már magában foglalta a víztelenítést, valamint a hossz- és keresztshelvényi tervezést is.

A tervezést a jelenleg hatályban lévő szabványok, előírások alapján végeztem.

SUMMARY

In my thesis, I examined the possibilities for the modernization of the Apafa railway station. The station is located in Hajdú-Bihar county, in the northern outskirts of Debrecen, as part of the 100 and 110 railway lines. The 100 railway line plays an important role in Hungary's railway transportation, so the development concept included the design of a station that meets European standards both in terms of track structure and accessibility.

At the conceptual level, I prepared two versions. During the planning process, I developed two concepts. In the first version, Apafa is removed from passenger traffic, passenger facilities are demolished, and the focus is on freight transportation. In version "B", I attempted to harmonize passenger and freight traffic, with new passenger facilities being planned alongside the new loading facilities.

I compared the conceptual versions and then elaborated on the most favorable version at the permitting plan level, which already included drainage as well as longitudinal and cross-sectional design. The design was carried out in accordance with the current standards and regulations.

8. ADATOK, FORRÁSOK

Előírások, jogszabályok:

OKVPSZ – Országos Közforgalmú Vasutak Pályatervezési Szabályzata, 1983

OVSZ – Országos Vasúti Szabályzat (103/2003. (XII.27) GKM rendelet)

Internet:

Open Street Map

<http://www.vasutallomasok.hu/allomas.php?az=apaf>

<https://www.vasmag.hu/vasutak/apafa-vasutallomas>

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Debrecen%E2%80%93Ny%C3%ADrb%C3%A1tor%E2%80%93M%C3%A1t%C3%A9szalka-vas%C3%BAtvonal>

9. KÉPJEGYZÉK

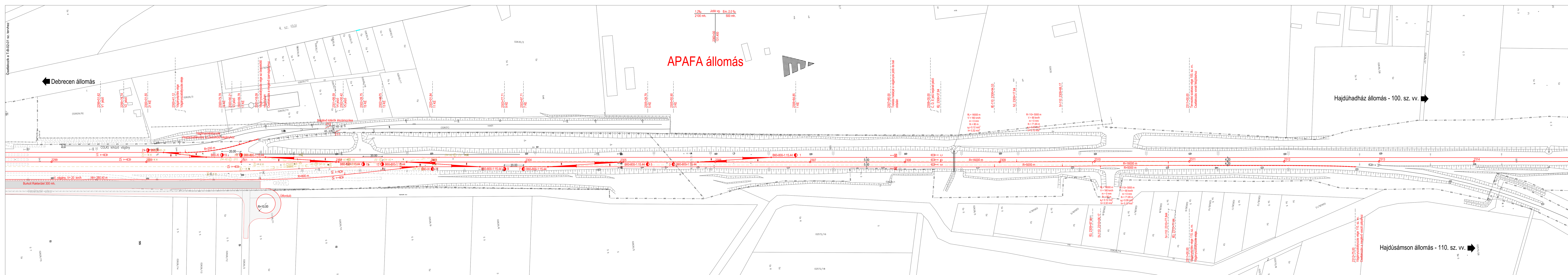
1. kép: Debrecen térképe	11
2. kép: COLAS iparvágány kiágazása	13
3. kép: Az állomás felvételi épülete	15
4. kép: Útátjáró	16
5. kép: Meglévő jelzőhíd	17

10. TÁBLAJEGYZÉK

1. táblázat: A meglévő vágányok funkció, elhelyezkedése.....	14
2. táblázat: Az „A” változat tervezett vágányai.....	19
3. táblázat: Az „A” változat tervezett kitérőinek adatai.....	21
4. táblázat: A „B” változat tervezett vágányai	24
5. táblázat: A „B” változat tervezett kitérőinek adatai	25
6. táblázat: Tervezett vágányok funkciói és további adatai.....	31
7. táblázat: Az engedélyezési terv tervezett kitérőinek adatai	34

11. TERVJEGYZÉK

Terv megnevezése	Rajzszám	Méretarány
Műszaki leírás	ML-01-00	A4
Tanulmánytervi helyszínrajz "A" I.	T-A-02-01	M=1:1000
Tanulmánytervi helyszínrajz "A" II.	T-A-02-02	M =1:1000
Tanulmánytervi helyszínrajz "B" I.	T-B-02-01	M=1:1000
Tanulmánytervi helyszínrajz "B" II.	T-B-02-02	M =1:1000
Engedélyezési terv átnézeti helyszínrajz	E-01-00	M=1:10000
Engedélyezési terv helyszínrajz I.	E-02-01	M=1:1000
Engedélyezési terv helyszínrajz II.	E-02-02	M =1:1000
Engedélyezési terv hossz-szelvény	E-03-00	M=1:1000 / 1:100
Engedélyezési terv mintakereszt-szelvény I.	E-04-01	M=1:50
Engedélyezési terv mintakereszt-szelvény II.	E-04-02	M=1:50
Engedélyezési terv kereszt-szelvény I.	E-05-01	M=1:100
Engedélyezési terv kereszt-szelvény II.	E-05-02	M=1:100



Vasúti pályák:

Tervezett vágánytengely

Tervezett vágányszabályozás

Megmaradó vágánytengely

Bontandó vágánytengely

Körömvonal

Szűrő

Zárt csatorna

Vízvezetési folyóka

Életvédelmi kerítés

Korlát

Zajárnyékoló fal

MÁV határ

Kisajátítási határ

Földkábel

Tervezett utasperon

Tervezett kitérő

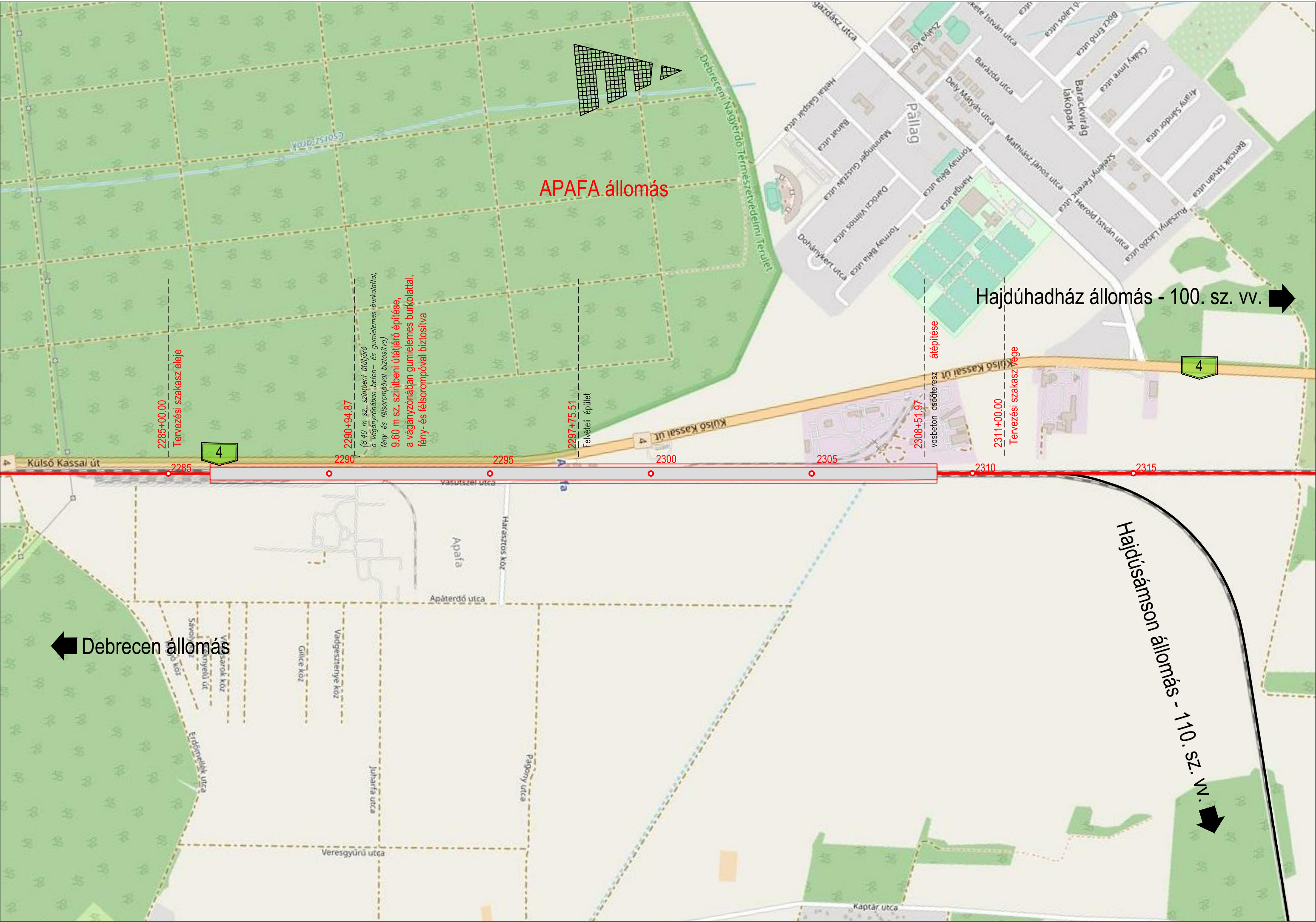
Tervezett kitérőszabályozás

Meglévő kitérő

Bontandó kitérő

JELMAGYARÁZAT

Tervezett	Megmaradó	Bontandó	
			biztonsági határjelző
			fényjelző
			tolatásjelző
			törpe tolatásjelző
			kisiklasztó saru
			vágányzáró földkúp
			egyszerű útközök
			térnyitási oszlop
			utátjáró gümielek
			labirint korlát
			felsővezeték oszlopok
			felsőorompó, fényorompó



Debrecen

érintett település/létesítmény

Debrecen

településhatár

Bocskai kert

megyehatár

Hajdú-Bihar

országhatár

400

tervezett vágánytengely

400

meglévő vágánytengely

(400)

bontandó vágánytengely

tervezett állomás

tervezett megállóhely

tervezett megállóhely

tervezett megállóhely

meglévő állomás

tervezett/meglévő/bontandó műtárgy

tervezett/meglévő/bontandó műtárgy

tervezett/meglévő/bontandó műtárgy

tervezett/meglévő/bontandó műtárgy

ŐE

ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Tárgy: BSc. Szakdolgozat
Apafa Vasútállomás korszerűsítésének engedélyezési terve

Készítette: Szűcs Boglárka

Külső konzulens: Bacsa Tibor Lénárd

Belső konzulens: Szűcs Gergely

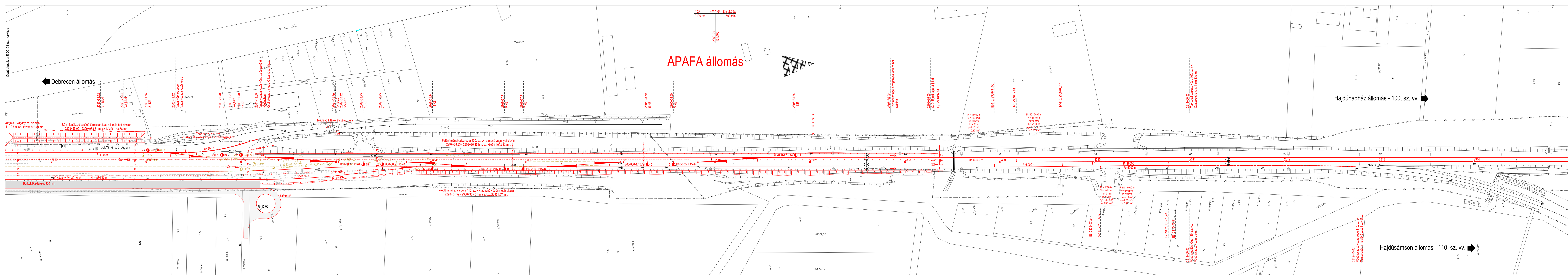
Részművelet: Átnézeti helyszínrajz

Méretarány: M=1:10000

Tervfázis: E - Engedélyezési terv

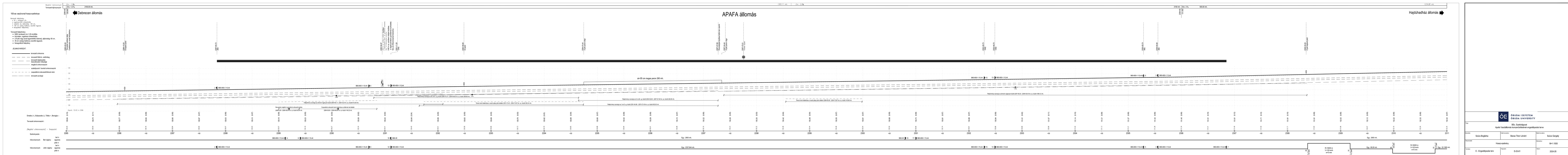
Rajzszám: E-01-01

Dátum: 2024.05



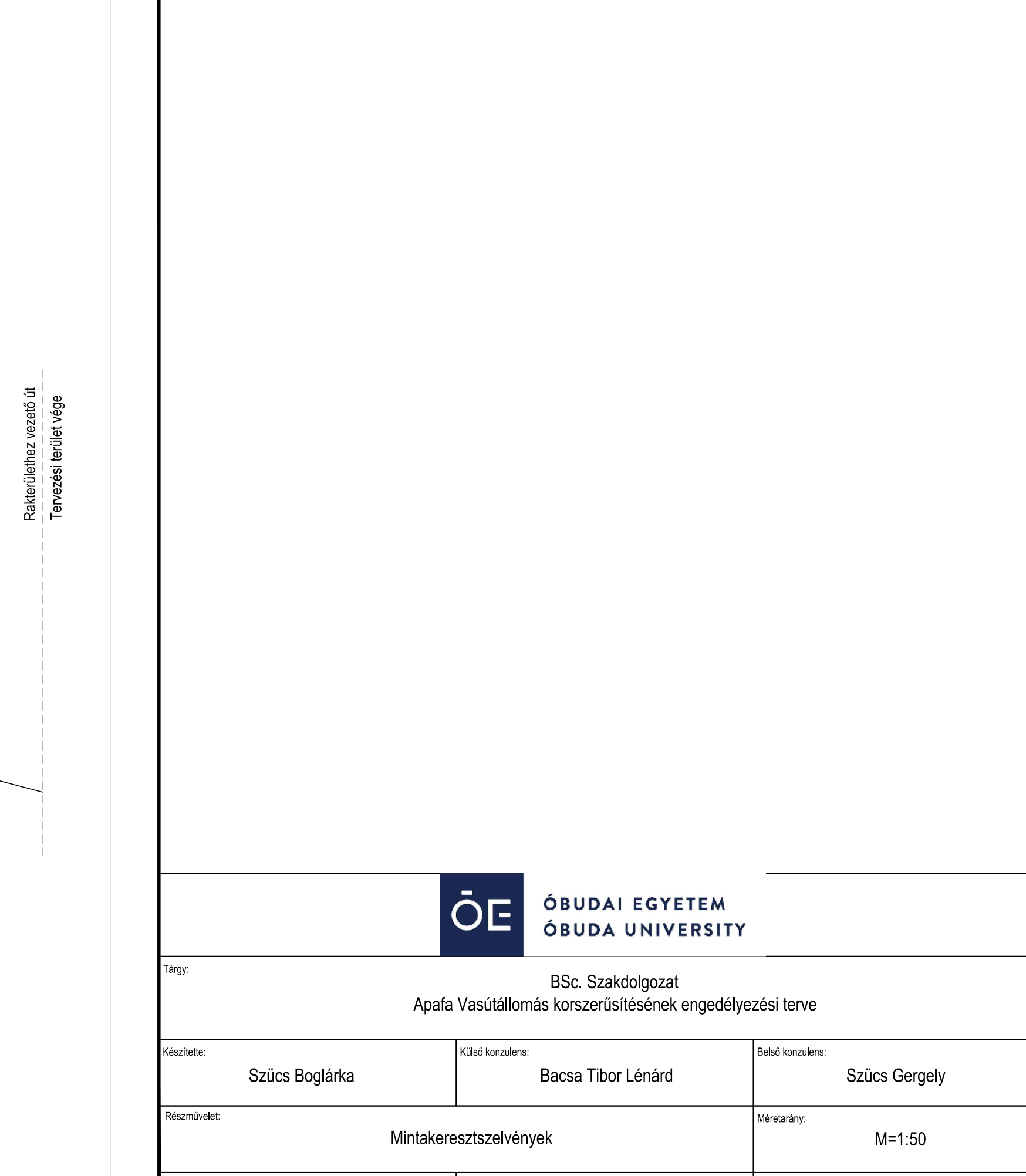
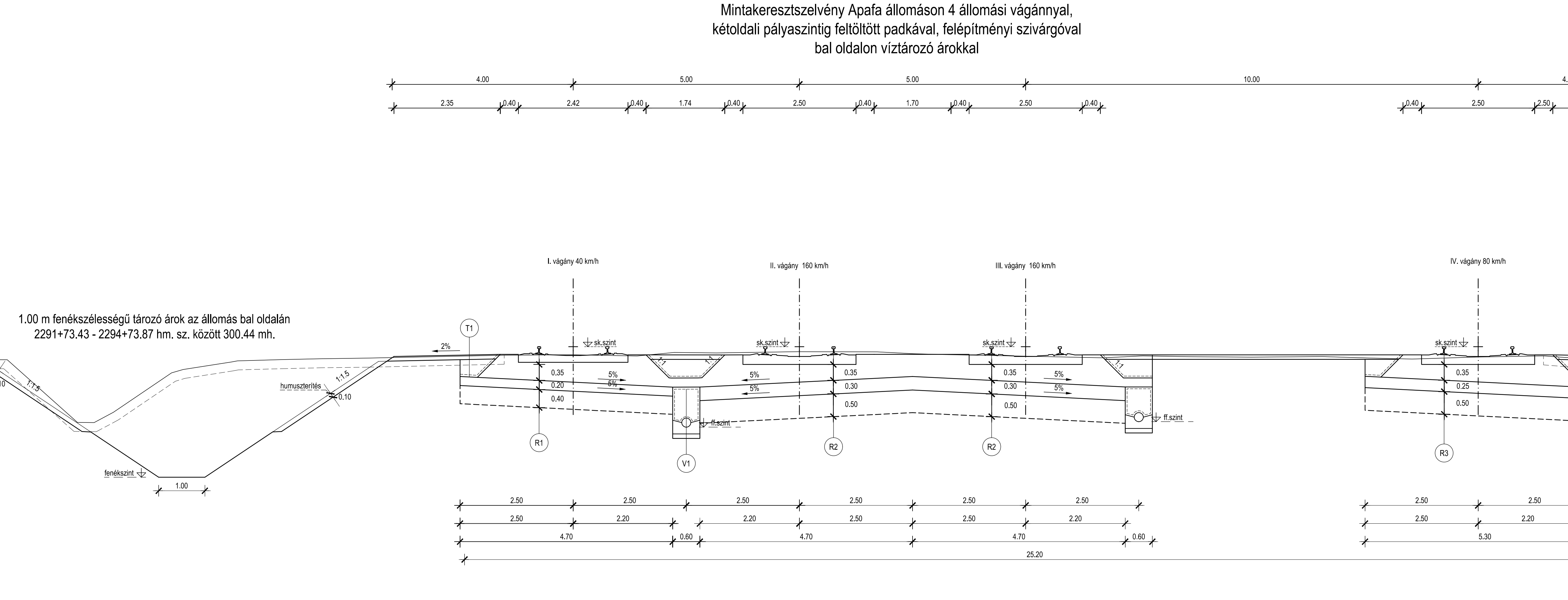
JELMAGYARÁZAT		Tervezett:	Megmaradó:	Bontandó:
Vasúti pálya:				
	Tervezett vágánytengely			
	Tervezett vágányszabályozás			
	Megmaradó vágánytengely			
	Bontandó vágánytengely			
	Körömvonal			
	Szivárgó			
	Zárt csatorma			
	Vízvezető folyóka			
	Életvédelemi kerítés			
	Korlát			
	Zajárnyékoló fal			
	MÁV határ			
	Kisajátítási határ			
	Földkábel			
	Tervezett ulasperon			
	Tervezett kitérő			
	Tervezett kitérőszabályozás			
	Meglévő kitérő			
	Bontandó kitérő			

ÖE ÓBUDAI EGYETEM ÓBUDA UNIVERSITY		
Tárgy: BSc. Szakdolgozat Apafa Vasútállomás korszerűsítésének engedélyezési terve		
Készítette: Szücs Boglárka	Külső konzultens: Bacsa Tibor Lénárd	Belső konzultens: Szücs Gergely
Részműveket: Helyszínrajz	Méretarány: M=1:1000	
Tervlévél: E - Engedélyezési terv	Rajpszám: E-02-02	Dátum: 2024.05



 ÓBUDA I EGYETEM ÓBUDA UNIVERSITY			
Típus: BSc. Szakdolgozat Apafa Vasútállomás korszerűsítésének engedélyezési terve			
Készítette:	Szűcs Boglárka	Kiadó konzulens:	Bácsa Tibor Lénárd
Bíráskozló:	Szűcs Gergely	Bíráskozló:	
Részlet:	Hossz-szelvény		Méretarány: M=1:1000
Térkép:	E : Engedélyezési terv	Rajzolási dátum:	E-03-01 2024.05

V1	szivargó szivótest
	geotextília
	min. D200 perforált műanyag cső
	0,15 m beton alap
	0,10 m homokos kavics
T1	0,10 m zúzalék járófelület
	jól tömöríthető, szemcsés anyagú feltöltő
	geotextília



0.10 m zúzalék járófelület
jól tömöríthető, szemcsés anyagú feltöltés
centextília

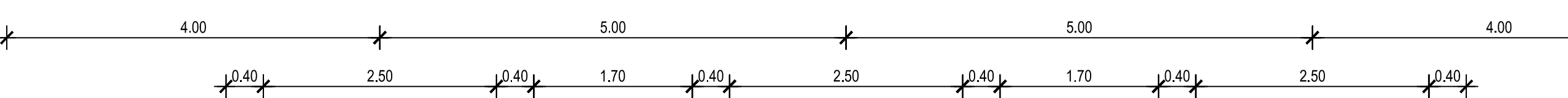
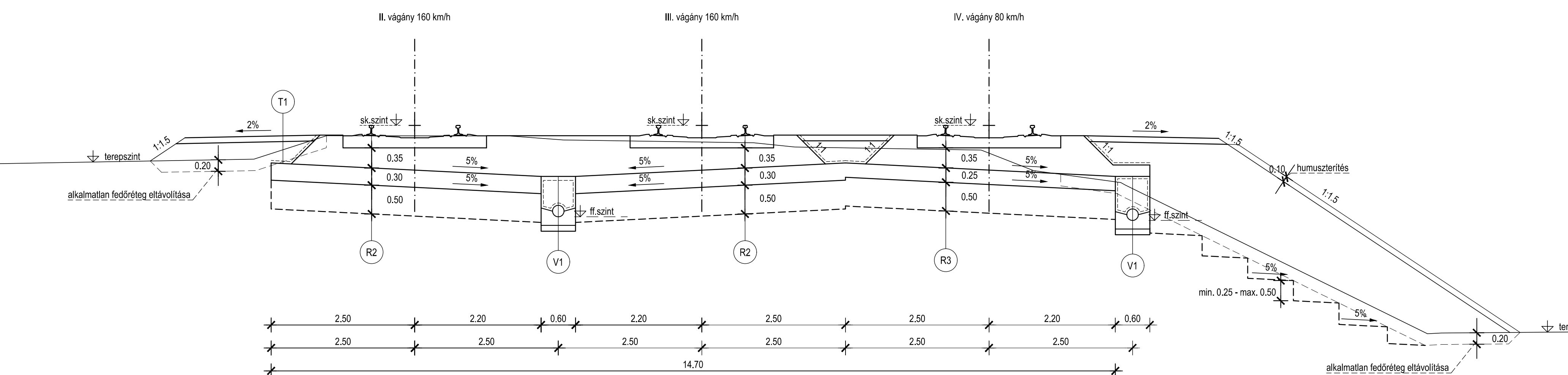
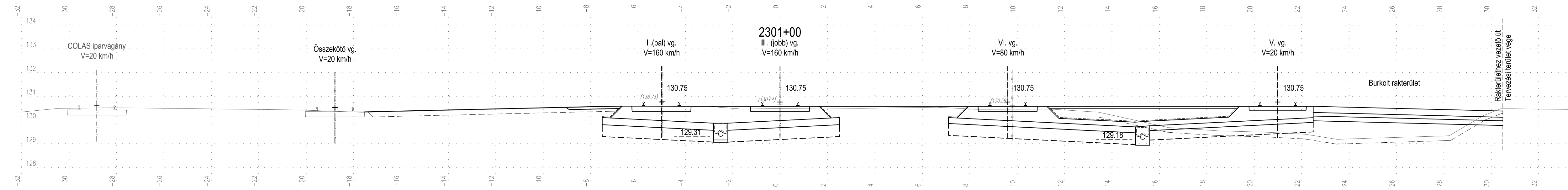
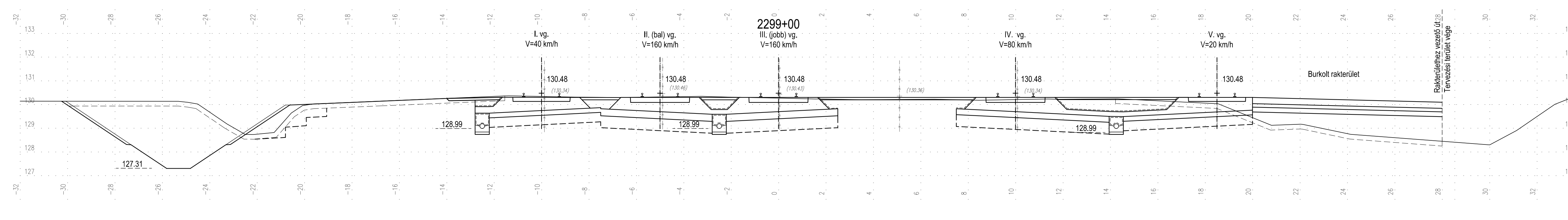
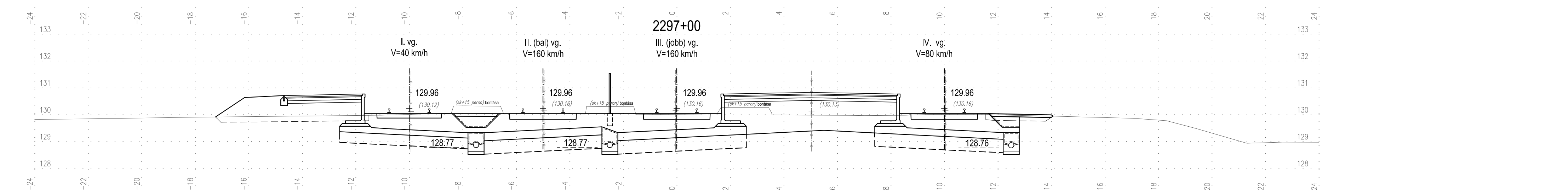
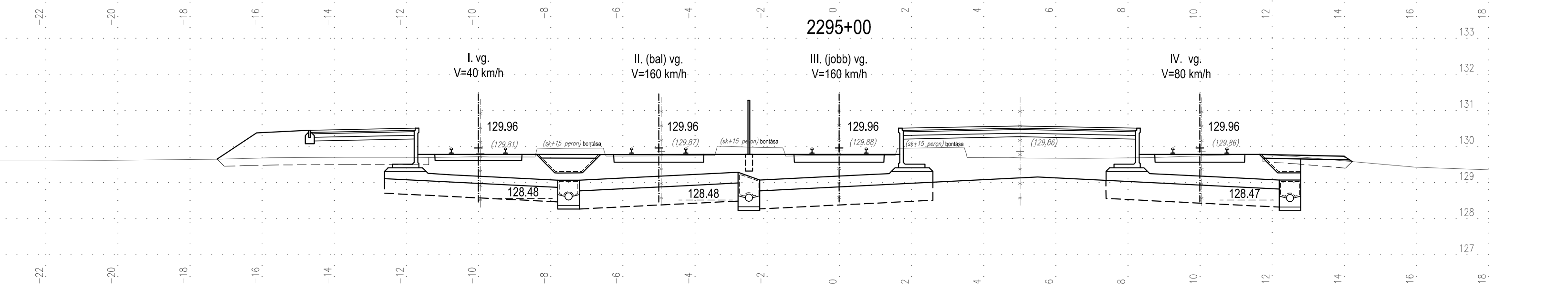
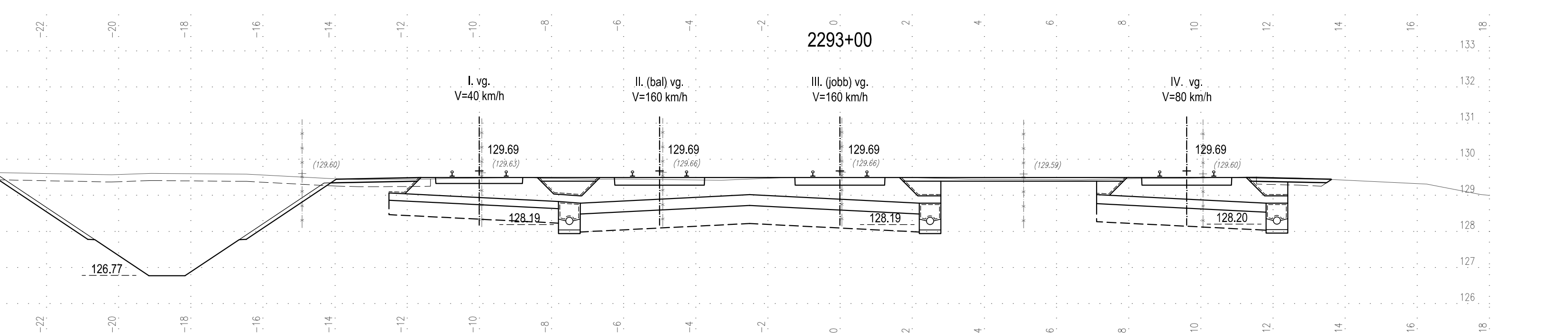
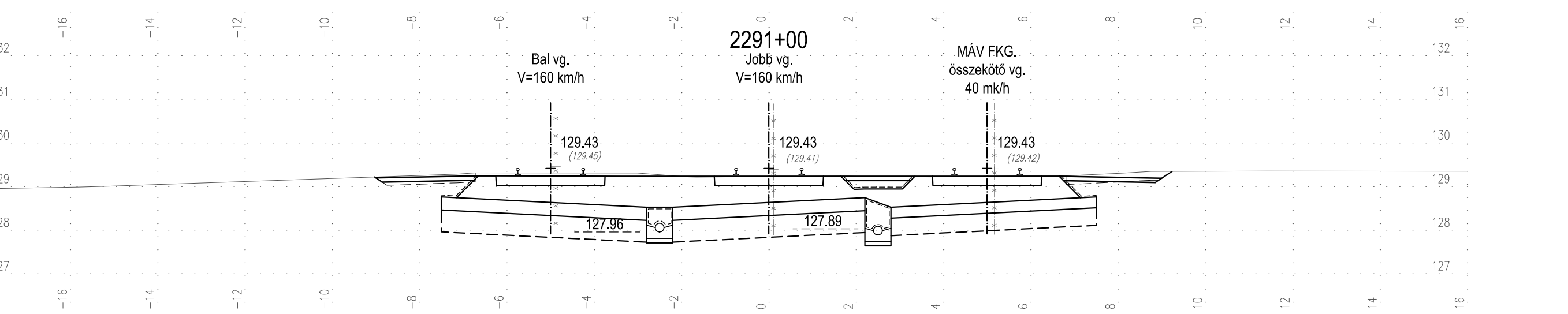
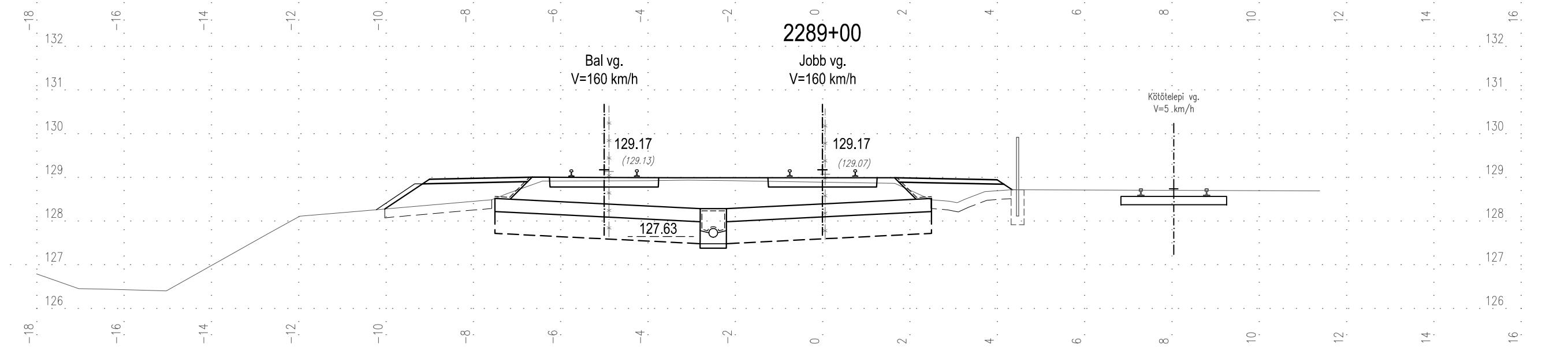
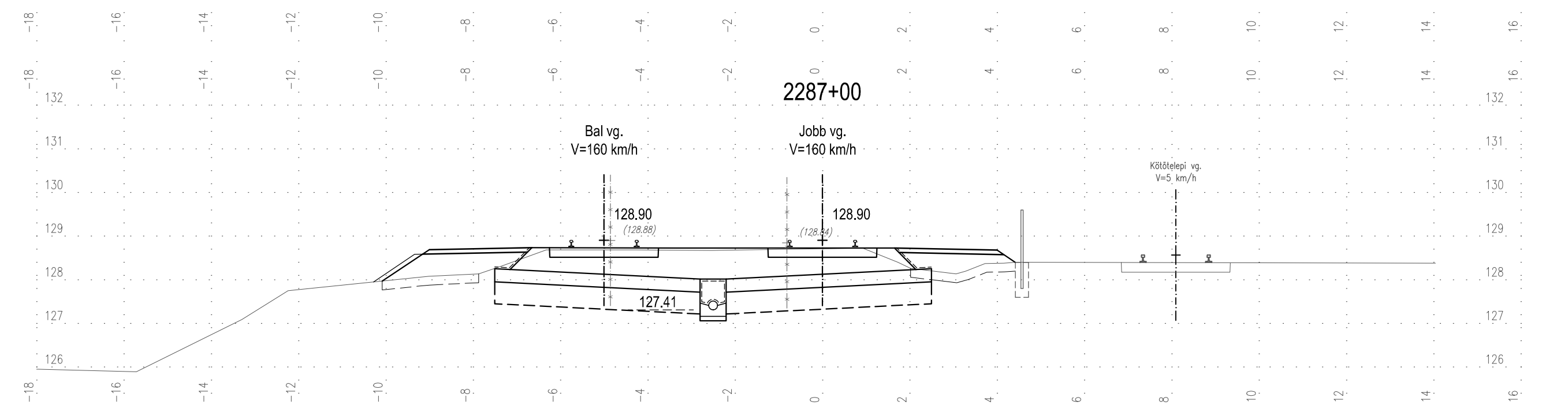
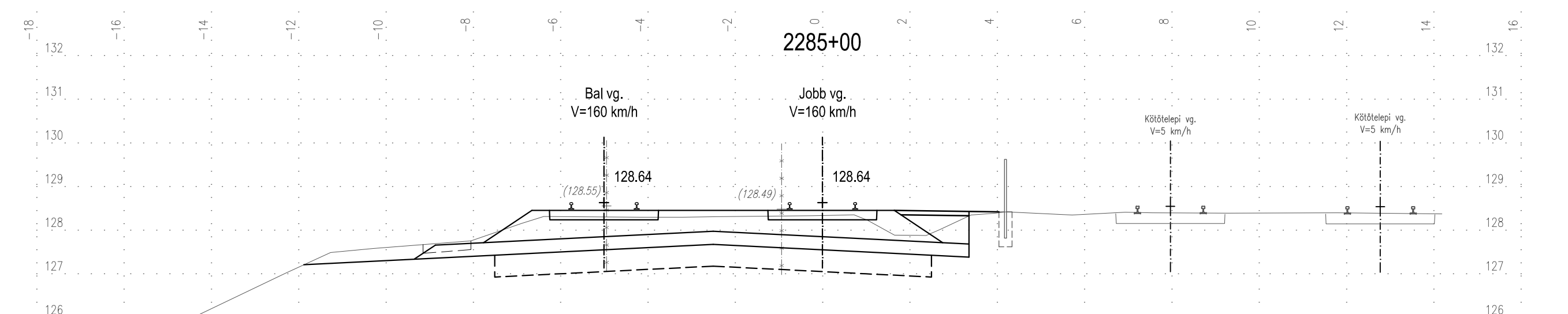


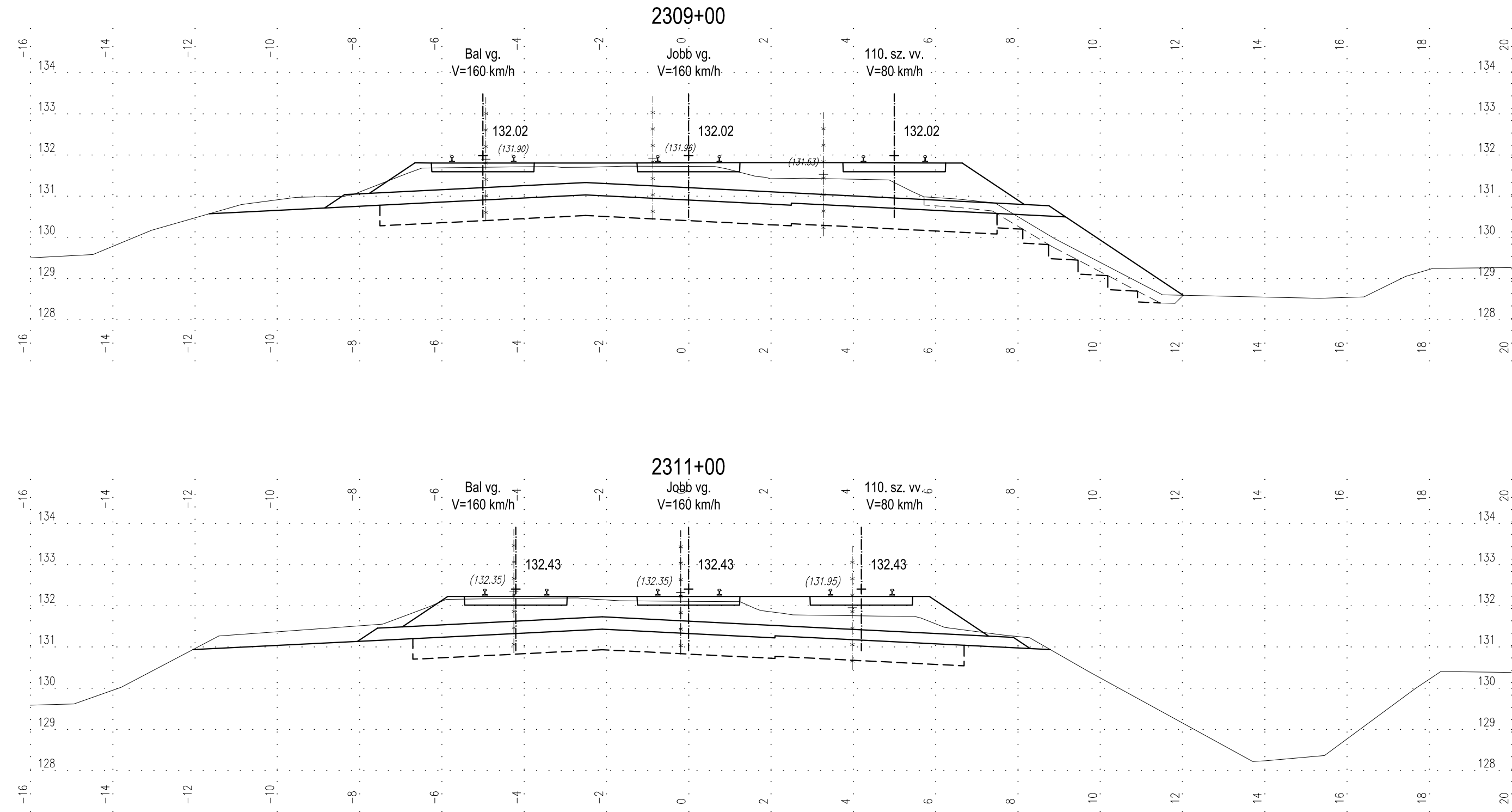
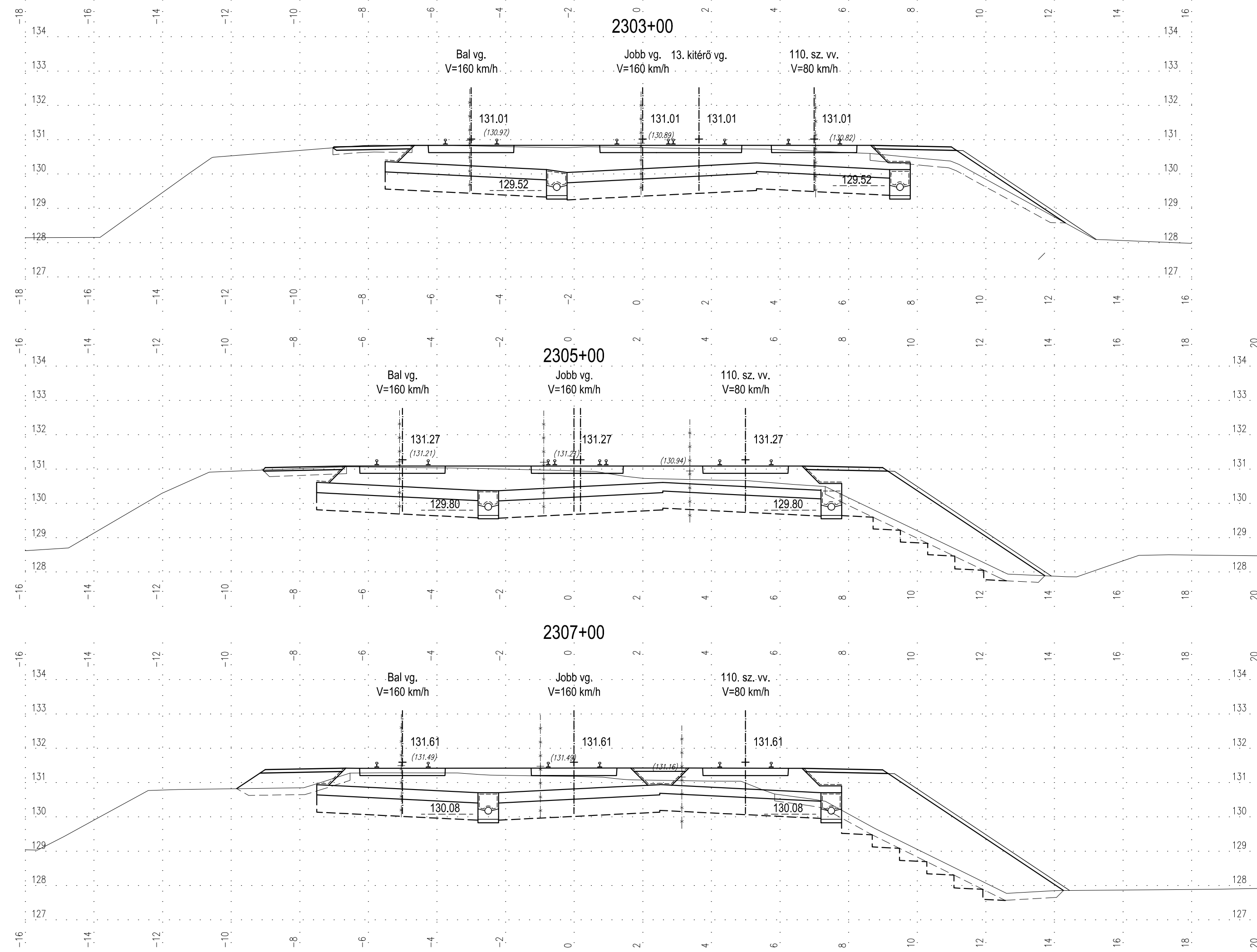
Figure 10.10 shows a dimension line with a total length of 20.00. The dimension is divided into segments of 4.00, 2.50, 1.70, 2.50, 1.70, 2.50, 1.70, 2.50, and 4.00. The segments of 2.50 are labeled with 0.40, and the segments of 1.70 are labeled with 0.40.



ÖE ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY



ÖE ÓBUDAI EGYETEM ÓBUDA UNIVERSITY		
Tárgy: BSc. Szakdolgozat Ápafa Vasútállomás korszerűsítésének engedélyezési terve		
Készítette: Szűcs Boglárka	Külső konzultans: Bacsa Tibor Lénárd	Belső konzultans: Szűcs Gergely
Részművelet: Jellemző keresztmetszelvények		Méretarány: M=1:500
Tervfázis: E - Engedélyezési terv	Rajzszám: E-05-01	Dátum: 2024.05



Tárgy: BSc. Szakdolgozat Apafa Vasútállomás korszerűsítésének engedélyezési terve		
Készítette: Szűcs Boglárka	Külső konzulens: Bacsa Tibor Lénárd	Belső konzulens: Szűcs Gergely
Részmdővelet: Jellemző keresztiszelvények		Méretarány: M=1:500
Tervfázis: E - Engedélyezési terv	Rajpszám: E-05-02	Dátum: 2024.05