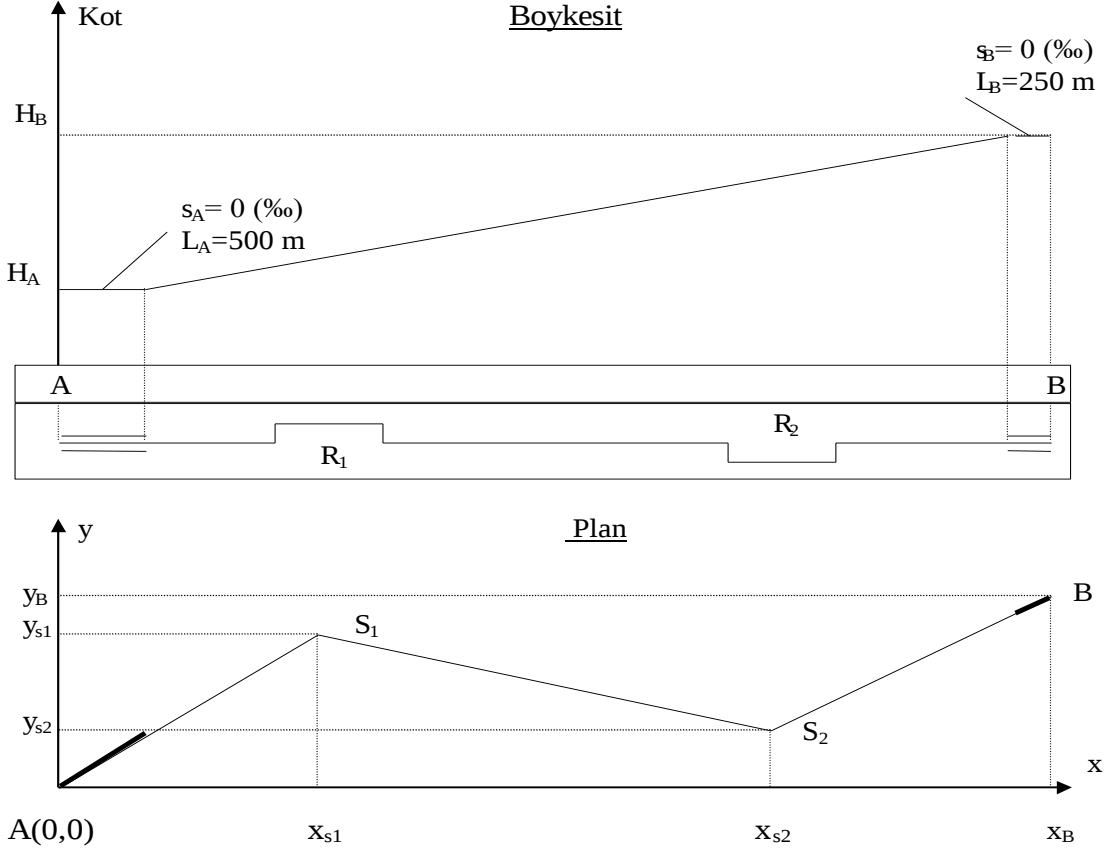


INS3442 Demiryolu Mühendisliği (2023-2024) – Birinci Ödev Bilgi Föyü (Demiryolu)



Yeni proje standartlarına göre iyileştirilmesi öngörülen mevcut bir demiryolunun A ve B istasyonları arasındaki kesiminin kırmızı çizgisini gösteren şematik boykesit ile, eksen çizgilerini içeren planı üstteki şekilde verilmiştir. Sabit direnim ilkesine göre tasarlanan bu hat için iyileştirmede esas alınacak büyüklükler ile işletilecek taşıtlara ilişkin bilgiler aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir.

AB kesimine ait iyileştirme projesinin tamamlanması ve işletilecek katarların seyir koşullarının belirlenmesi istenmektedir.

	Birimi	Değeri		Birimi	Değeri
H _A	m	100 + 100*b	H _B	m	300+110*b+16*a
x _A	m	0	x _B	m	30000+2100*d
y _A	m	0	y _B	m	7500
x _{S1}	m	8000	x _{S2}	m	23000 - 800*b
y _{S1}	m	3500 + 300*a	y _{S2}	m	3500 - 300*a
R ₁	m	800 + 50*a	R ₂	m	3500 - 200*a

	Birimi	Değeri
Proje hızı	km/saat	150 + 5*a
Konfor ivmesi	m/sn ²	(a + 16) / 25
Maks. dever	mm	150
Fazla dev. (Δd _f)	mm	90
μ _y (ray-tek.)	N/kN	$(160 + \frac{7500}{V+44})$
μ _f (balata-tek.)	N/kN	12500/(50+V)

	Birimi	Değeri
α/ β/ γ	---	0,7 / 0,9 / 1,0
Kurp direnimi	N/kN	650 / (R - 55)
İstasyon eğimleri	%	0
Yerçekimi ivmesi	m/sn ²	10
Yolcu ağırlığı	kg	70

	Birimi	YOLCU	YÜK
Maks. katar ağırlıkları	brüt ton	250 + 15*c	1000 + 20*b
Rejim hızı	km/sa	V _{pr} - 50	70 + 2*b
Lokom. (Otomotris) tipi	----	B _o ' B _o '	C _o ' C _o '
Lok. (Otom.) gücü	kW	1500 + 50* c	3000 + 50*b
Lok. (Otom.) ağırlığı	ton	60 (Dara)	120
Lok. (Otom.) uzunluğu	m	24	24
Maks. Otom. kapasitesi	yolcu	40	----
Vagonların darası	ton	28	12
Maks.Vagon kapasitesi	yolcu -net ton	60	21
Vagonların uzunluğu	m	22	12,5
Katar kütle artış katsayısı	----	1,06	1,06
Seyir direnimi	N/kN	1,b+ (V ² /4000)	2,a+ (V ² /3000)
Trafik miktarı	Yolcu-ton/yıl-yön	5*10 ⁶	6*10 ⁶
Ortalama seyahat mesafesi	km	100	300
Toplam seyahat mesafesi	km	500	500
Maks. Trafik / ort. trafik	---	1,2	1,2
Katar kullanım katsayısı	---	1,0	0,9
Vagon kullanım katsayısı	---	0,8	0,8

NOTLAR: i. Tüm hesap aşamalarında sonuçlar ondalık işaretinden sonra iki hane alınmalı, ikinci hane üçüncüye göre yuvarlatılmalıdır.

ii. Her öğrenciye **kayıtlı olduğu gruba** bağlı olarak bir ödev numarası verilmiştir.

1. AŞAMA

1. Yeni proje hızına göre minimum kurp yarıçapının hesaplanması (uygulama kolaylığı bakımından, hesaplanan minimum yarıçapın son iki hanesi 50 ya da 00 olan bir üst tamsayıya yuvarlatılacaktır);
2. Mevcut kurplardan gerekenlerin yarıçapının artırılması ve yeni yol uzunluğunun hesaplanması;
3. A istasyonunun çıkışından sonra 2000 metre uzunluğunda ve düzlükte bir palye inşa edilmesi tasarlandığına göre, yeni uygulama eğiminin hesaplanması. (**Ortalama eğim ve kot kayıpları, istasyonlar ve palye dâhil hesaplanmalıdır.**);
4. Sabit direnin ilkesine göre tasarlanan hatta, yatay kurpların teğet noktalarının kırmızı kotlarının hesaplanması;
5. Tabloda verilen maksimum katar ağırlıkları dikkate alınarak, yolcu ve yük katarlarının oluşturulması (yolcu ve yük vagonu sayılarının belirlenmesi). (Başlangıçta, yolcu katarı için 1 (bir) otomotris ve yük katarı için de 1 (bir) lokomotif kullanılacaktır);
6. **Tam dolu** yolcu ve yük katarlarının rejim hızlarında seyredebilecekleri en büyük boyuna eğimler ile, rampada durmaları durumunda $0,25 \text{ m/sn}^2$ ivme ile kalkış yapabilecekleri en büyük eğimlerin hesaplanması;
7. 3. ve 6. maddelerde bulunan eğimler karşılaştırılarak, gerekirse yolcu katarı için otomotris sayısının ve gerekirse yük katarı için lokomotif sayısının artırılması; maksimum katar ağırlığı gözetilerek, vagon sayısının yeniden belirlenmesi; çekime uygun eğimlerin yeniden hesaplanması ve karşılaştırmanın tekrar yapılması;
8. **Tam dolu** yolcu ve yük katarı için demeraj uzunluklarının hesaplanması ve kontrol edilmesi. Demeraj hesabı 3 hız aralığında yapılacaktır: Geçiş hızına kadar bir, bundan sonra iki eşit aralıkta. (A noktasından hareket eden yolcu ve yük katarlarının rejim hızına düzlükte –palye içinde- erişmeleri istenmektedir. Bunu sağlamak için, gerekirse otomotris ve/veya lokomotif sayısı arttırılacak ve yeni demeraj uzunlukları hesaplanacaktır. Ancak palye boyu kısıtını sağlamak amacıyla yeni katar düzeni teşkil edildi ise 6. maddedeki eğim hesabı tekrar yapılmayacak; 6. maddede bulunan eğimler kontrol föyüne işlenecektir.)

2. AŞAMA

9. Yolcu ve yük katarlarının (A→B yönündeki) toplam seyir sürelerinin hesaplanması (B istasyonundan önce iki eşit hız aralığında frenleme yapılacaktır; B istasyonu içinde 30 km/sa hız kısıtlaması vardır; istasyon içindeki 30 km/sa sabit hızlı hareketin frenleme evresi içinde olduğu kabul edilecektir; tam duruş B noktasındadır).
10. Trafiğin gerektirdiği yolcu ve yük katarı sayılarının hesaplanması. (Hesaplanan kesirli katar sayıları bir üstteki tam sayıya yuvarlanacaktır.)
11. R_1 ve R_2 yarıçaplı kurpların eş aşınma koşuluna göre dever yüksekliklerinin hesaplanması ve deverlerin konfor koşuluna göre uygun olup olmadıklarının araştırılması.

KONTROL KOŞULLARI:

1. Ödev, kontrol föyünde gösterilen iki aşamadan oluşmaktadır. Her aşama için ilan edilen tarihlerde ikişer kontrol yapılacaktır. Her aşamanın ikinci kontrolü sonunda o aşamaya not verilecektir.
2. Birinci aşamanın ikinci kontrolünün sonunda doğru sonuçları bulamayan öğrencilere, bir sonraki aşamaya devam edebilmeleri için birinci aşamanın doğru sonuçları verilecektir.
3. Ödev dosyasındaki açık hesaplar ve çizimlerin tamamı **elle** hazırlanmalıdır (seyir süresi tabloları, açık hesaplar gösterilmek koşuluyla bilgisayar çıktısı olarak verilebilir). Tekrarlı hesapların bir kez açık yazılması yeterlidir, diğer hesapların sonuçları doğrudan ilgili tablolara yazılabilir.

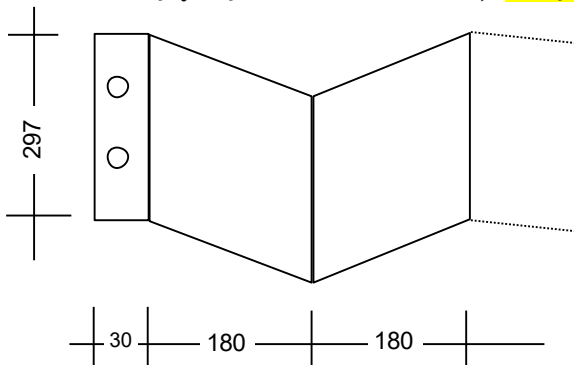
AŞAMALARA GÖRE KONTROL FÖYÜ EKİNDE VERİLECEK ÇİZİMLER

NOT: Çizimler **elle** milimetrik ya da çizgisiz kağıda yapılabilir.

Ç1. Yeni planın çizilmesi ve gerekli bilgilerin üzerinde gösterilmesi (**ölçek:** 1/100.000). **2. Aşamanın sonunda teslim edilecek dosyada bulunmalıdır.**

Ç2. Yeni boykesitin çizilmesi ve gerekli bilgilerin üzerinde gösterilmesi (**yatay ölçek:** 1/100.000, **düşey ölçek:** 1/10.000). **2. Aşamanın sonunda teslim edilecek dosyada bulunmalıdır.**

Ç3. Katar hareketinin evrelerini gösteren seyir (yol-hız) grafiklerinin çizilmesi. Yatay eksen A4 kağıdının geniş kenarına paralel çizilecektir (**yatay ölçek:** serbest bırakılmıştır; rejim evresi uzun olduğu için kesikli olarak gösterilebilir, **düşey ölçek:** 1 cm = 30 km/sa). **2. Aşamanın sonunda teslim edilecek dosyada bulunmalıdır.**



A4'ten büyük olan çizelge ve çizimleri, yanda gösterildiği gibi A4 boyutunda katlayarak dosyaya takınız.



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
ULAŞTIRMA ANABİLİM DALI



INS3442 Demiryolu Mühendisliği (2023-2024) – Birinci Ödev Kontrol Föyü (Demiryolu)

NO :

ADI :

SOYADI :

GRUBU :

ÖDEV NUMARASI

(Örneğin, Ödev No=1234 için d=1, c=2, b=3, a=4)

d	c	b	a

1. AŞAMA

	1. Kontrol	2. Kontrol	Verilen Sonuç
1. sapma açısı (Δ_1) (Derece)			
2. sapma açısı (Δ_2) (Derece)			
1. kurp yarıçapı (R_1) (m)			
2. kurp yarıçapı (R_2) (m)			
Toplam yol uzunl. (L_{AB}) (m)			
Ortalama eğim (S_0) (‰)			
(A ve B noktaları arasında)			
Uygulama eğimi (S_u) (‰)			
TO ₁ – kırmızı kot (m)			
TF ₁ - kırmızı kot (m)			
TO ₂ - kırmızı kot (m)			
TF ₂ - kırmızı kot (m)			

BU FÖYÜ KULLANMAYIN!
HESAP SONUÇLARINI
TESLİM ETMEK İÇİN
ELEKTRONİK FORM
KULLANILACAKTIR.

Dosya Düzeni			
1. Aşama / 1. Kontrol	☐ İYİ	☐ ORTA	☐ KÖTÜ
1. Aşama / 2. Kontrol	☐ İYİ	☐ ORTA	☐ KÖTÜ

	Y O L C U			Y Ü K		
	1. Kontrol	2. Kontrol	Verilen Sonuç	1. Kontrol	2. Kontrol	Verilen Sonuç
Otom./Loko. sayısı (Adet)						
Vagon sayısı (Adet)						
S_{maks} (rejim) (‰)						
S_{maks} (kalkış) (‰)						
Toplam demeraj süresi (sn)						
Toplam demeraj uzunl. (m)						

2. AŞAMA

Toplam frenleme süresi (sn) (B istasyonundaki 30 km/sa sabit hızlı hareket dahil)						
Toplam frenleme uzunl. (m) (B istasyonundaki 30 km/sa sabit hızlı hareket dahil)						
Rejim uzunluğu (m)						
Rejim süresi (sn)						
Toplam seyir süresi (sn)						
Katar sayısı (katar/gün-yön)						

d_1 (R_1 için dever) (mm)			
d_2 (R_2 için dever) (mm)			

Dosya Düzeni			
2. Aşama / 1. Kontrol	☐ İYİ	☐ ORTA	☐ KÖTÜ
2. Aşama / 2. Kontrol	☐ İYİ	☐ ORTA	☐ KÖTÜ

NOTLAR:

- Her kontrol aşamasında, o aşamaya ait sonuçların tümü Kontrol Föyüne yazılacaktır. Yazılmayan sonuçlar hatalı kabul edilecektir.
- Yanında ✓ onay işareti bulunan sonuçlar “DOĞRU” ve üzeri çizilen sonuçlar “HATALIDIR”.
- Kontrolde onaylanmış doğru sonuçları 2. Kontrol sütununa tekrar YAZMAYINIZ.