

VEŽBE - RET



Tipovi *downtilt*-a antena

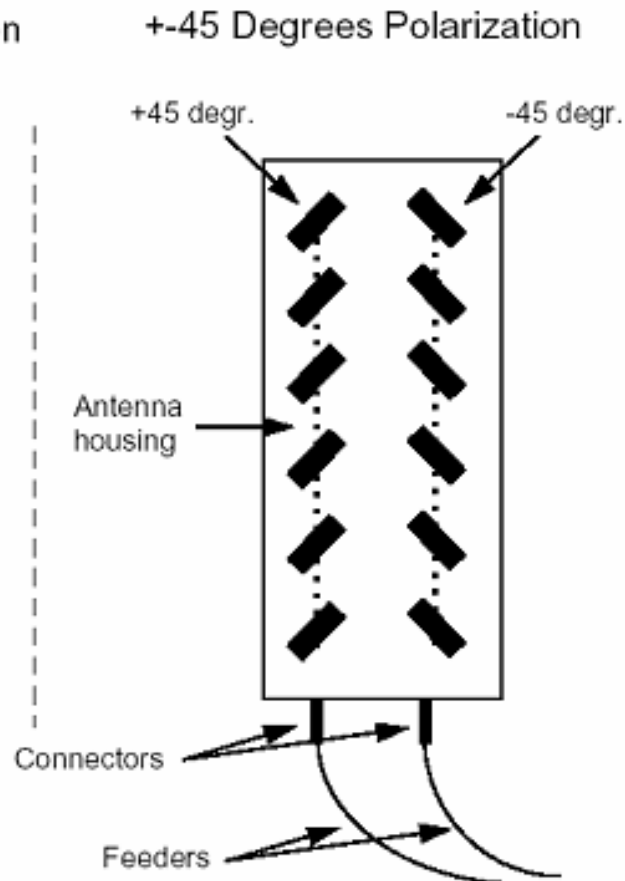
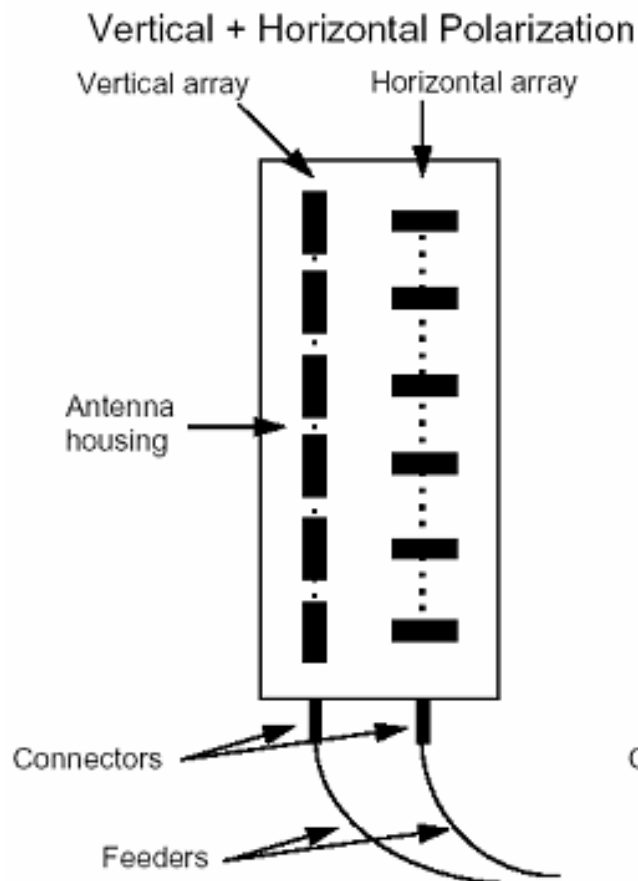
- Načini podešavanja nagiba glavnog snopa antene:
 - Mehanički *downtilt*

 - Električni *downtilt*
 - manuelno i
 - daljinsko podešavanje (RET)

 - Kombinovani

Dual (cross) polarizovane antene

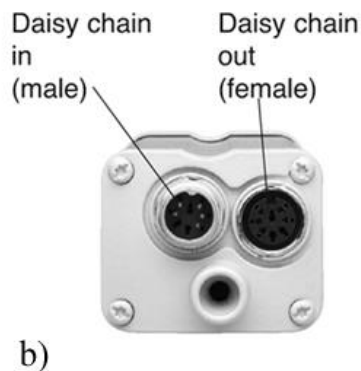
Dual-polarized Antennas



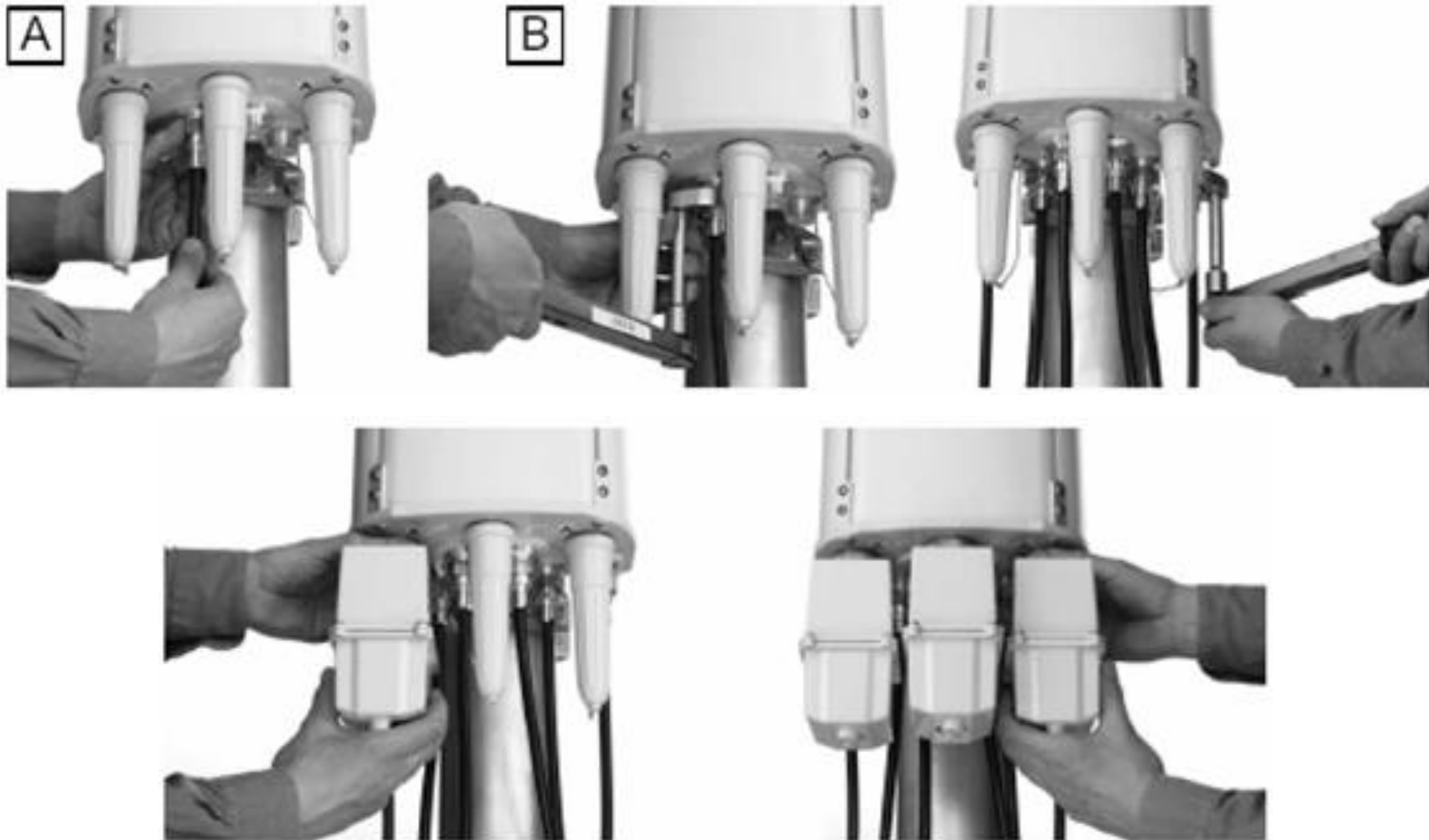
Daljinsko podešavanje električnog downtilta

RCU – Remote Controlled Unit

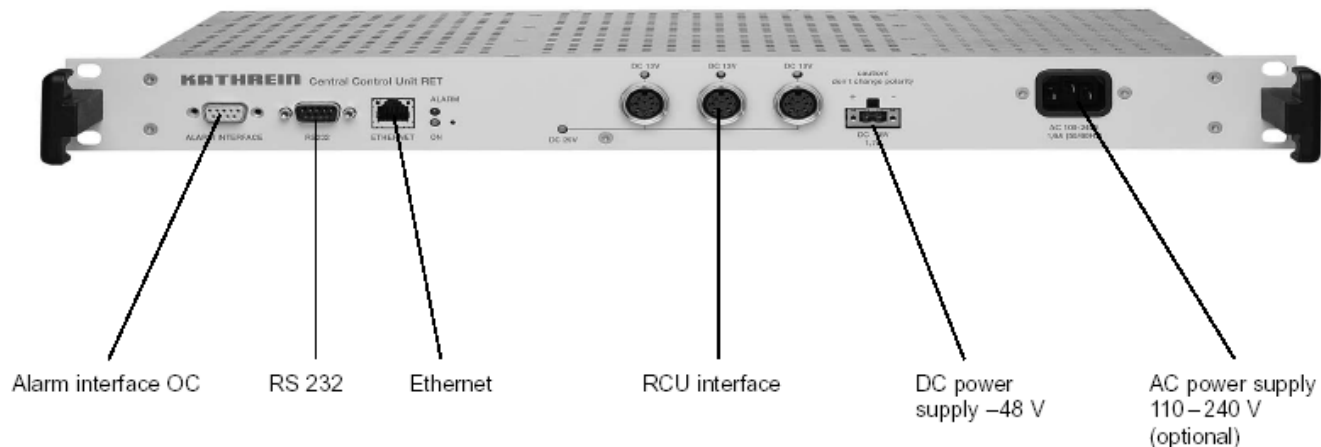
- RCU (*Remote Controlled Unit*) jedinice predstavljaju komponente koje se montiraju na telo antene, direktno na izlazni mehanizam za upravljanje faznim pomeračima
- RCU jedinica može da ima jedan ili dva pristupna konektora. Prvi konektor je muškog tipa i služi za direktno povezivanje sa CCU-om, dok je drugi opcioni konektor ženskog tipa i služi za nadovezivanje RCU jedinica (tzv. *daisy chain* konfiguracija)



Daljinsko podešavanje električnog downtilta (RCU – Remote Controlled Unit) primer triple-band antene



Daljinsko podešavanje električnog downtilta (CCU – Central Control Unit)



- ❑ Kontroliše nekoliko RCU-ova
- ❑ Obezbeđuje napajanje za RCU-ove, TMA i/ili *Smart Bias Tees*
- ❑ Smeštena je u okviru BTS (*Base Transceiver Station*)
- ❑ Sa OMC (*Operation Maintenance Center*) povezuje se preko *Ethernet*-a ili RS232 ulaza
- ❑ Klasična CCU ili CCU-LOC

Povezivanje CCU i RCU jedinica

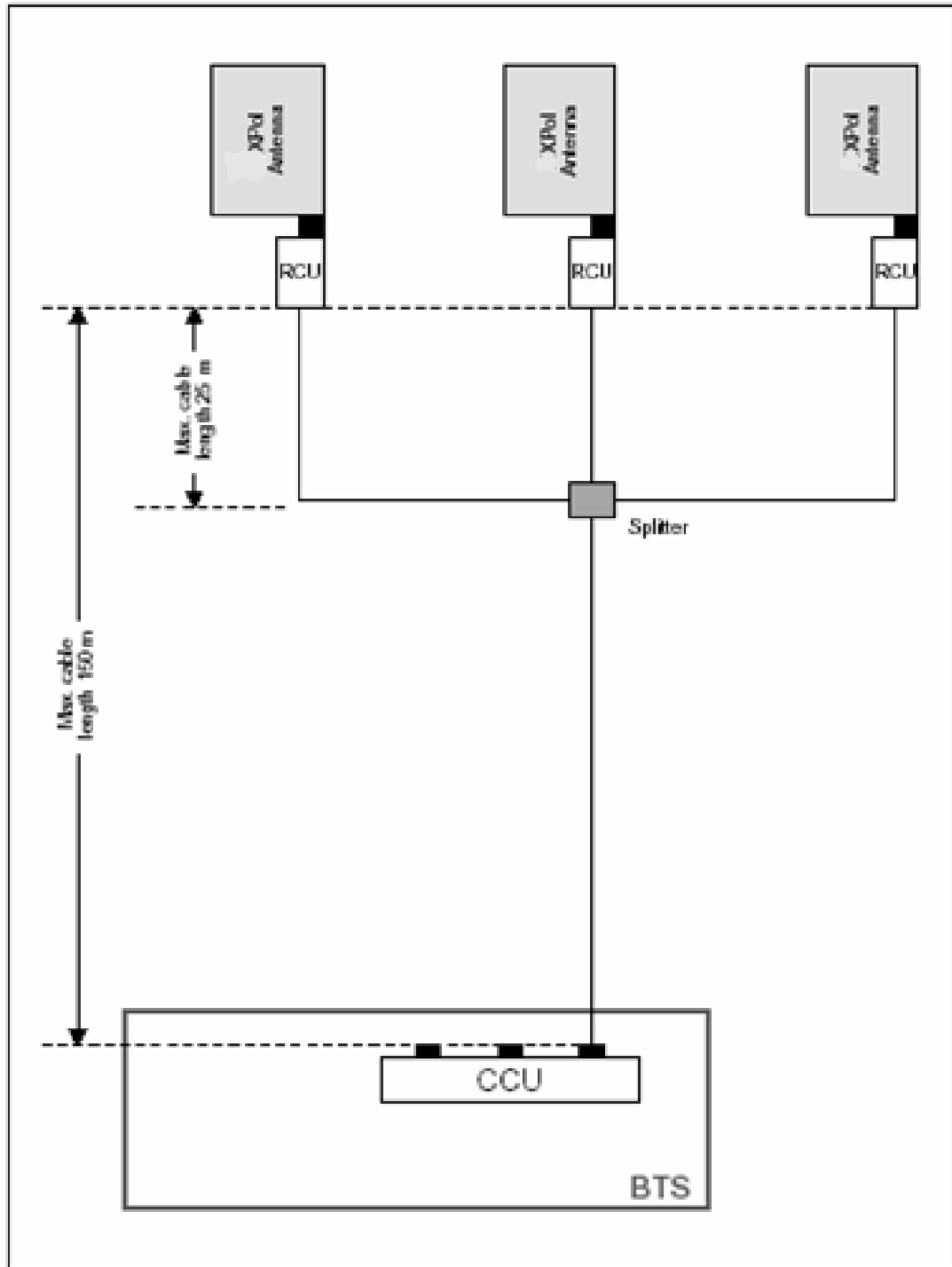
- ❑ **Povezivanje preko nezavisnih RET kablova i *splitter*-a**
 - ❑ RCU sa jednim konektorom
 - ❑ RCU sa dva konektora – *Daisy chain*

- ❑ **Povezivanje preko postojećih RF kablova**
 - ❑ klasičan CCU
 - SBT/SBT
 - SBT/DTMA
 - ❑ CCU-LOC
 - BT/SBT
 - BT/DTMA

Povezivanje nezavisnim RET kablovima i *splitter*-ima



3-way splitter za RCU

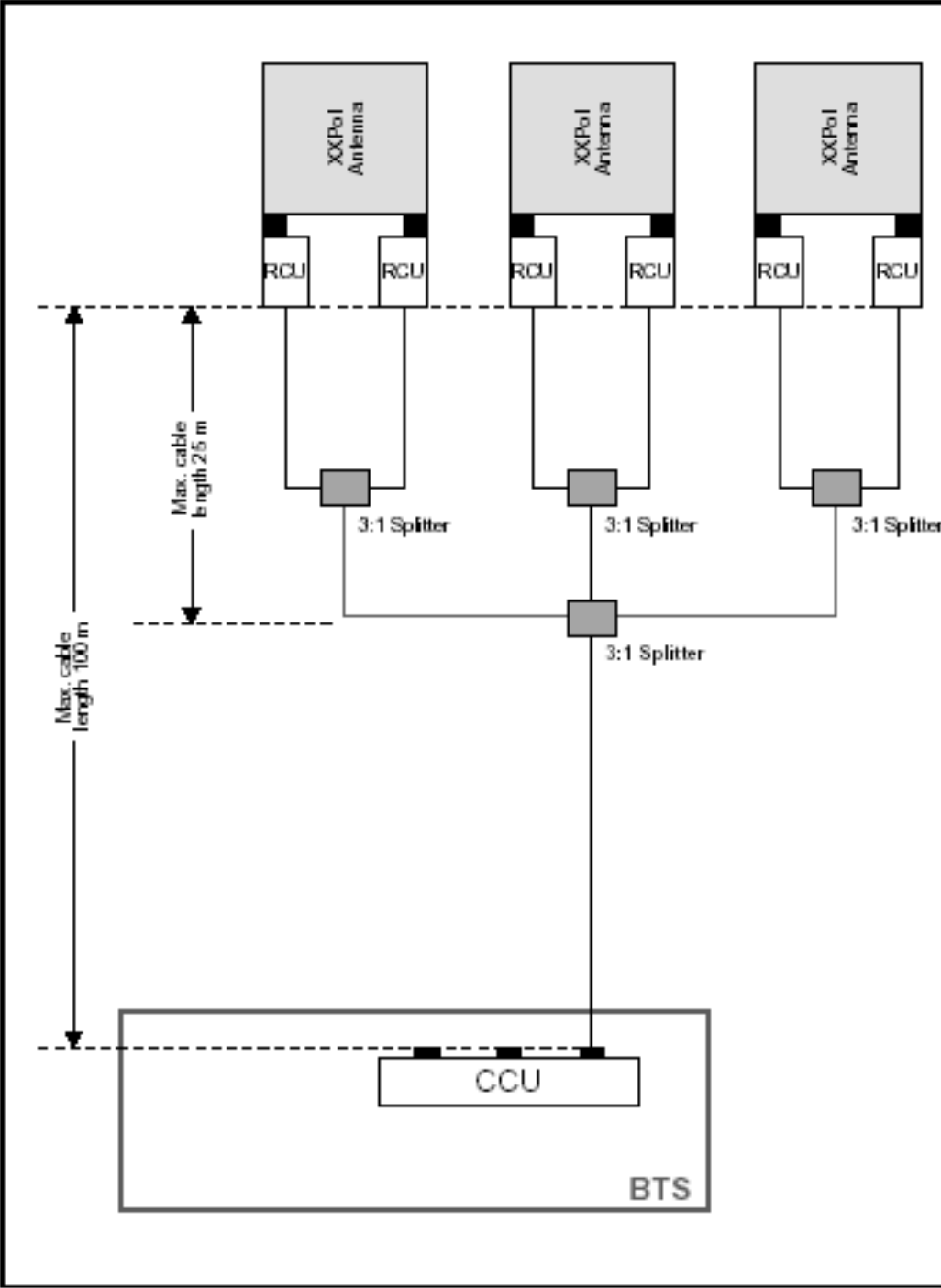




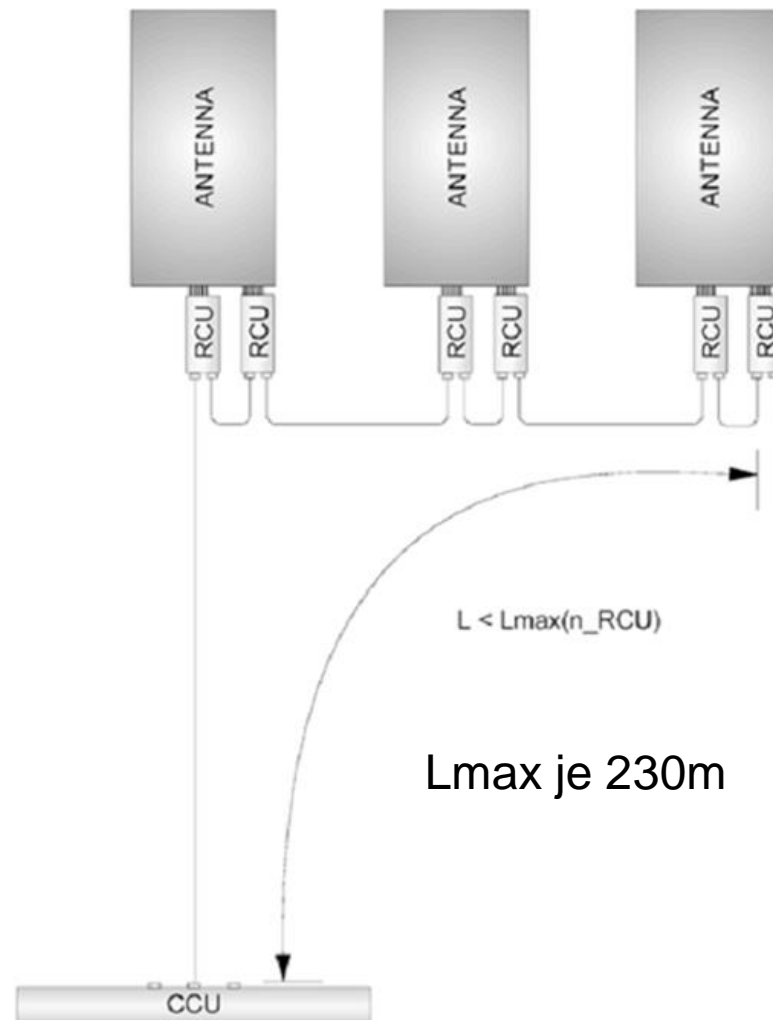
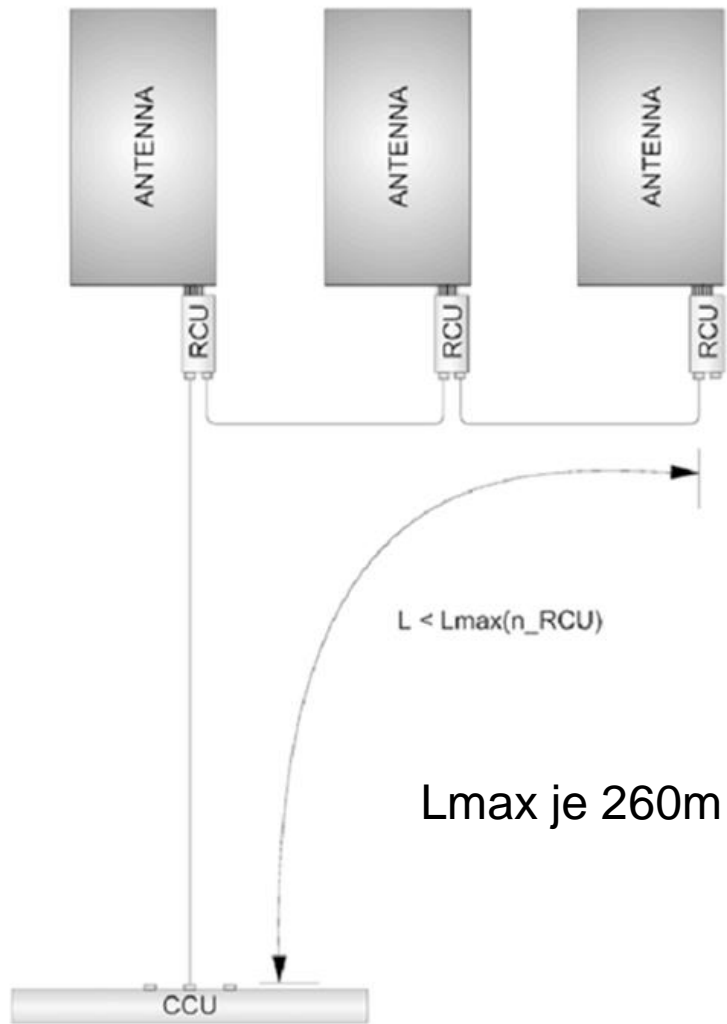
**Maksimalne dužine kablova
definisane gubitkom snage.**

Paziti na:

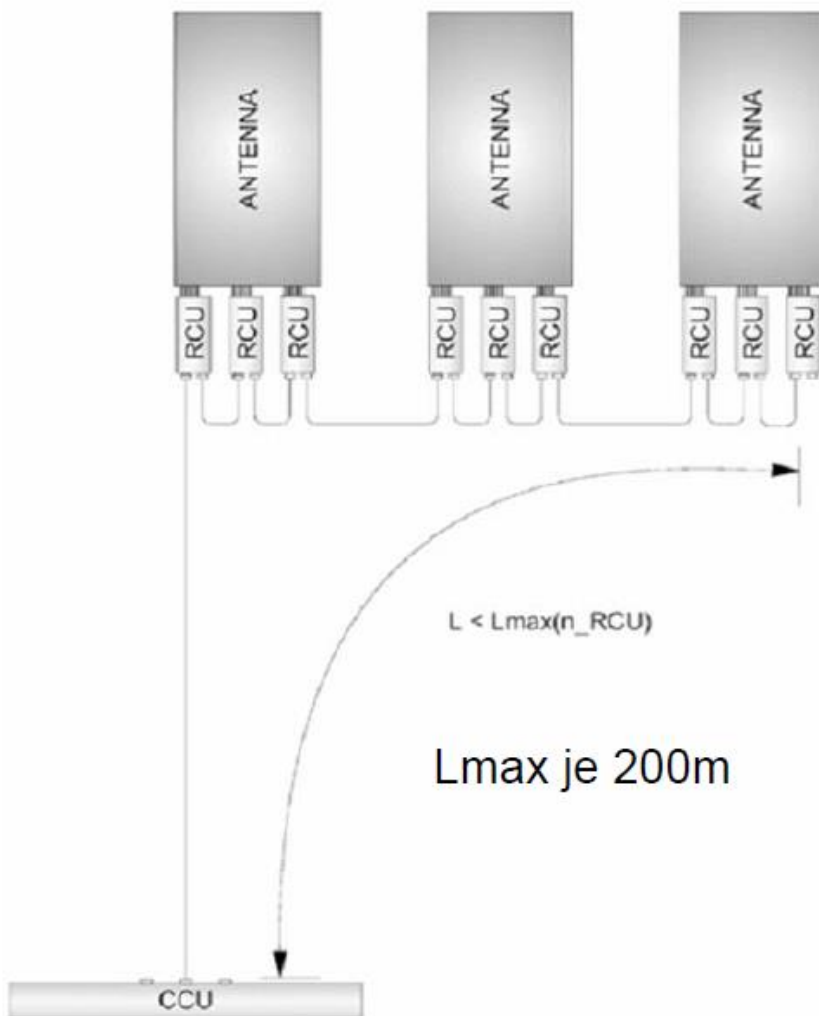
- Rastojanje RCU-CCU
- Rastojanje RCU-*splitter*



Daisy chain konfiguracija



Daisy chain konfiguracija



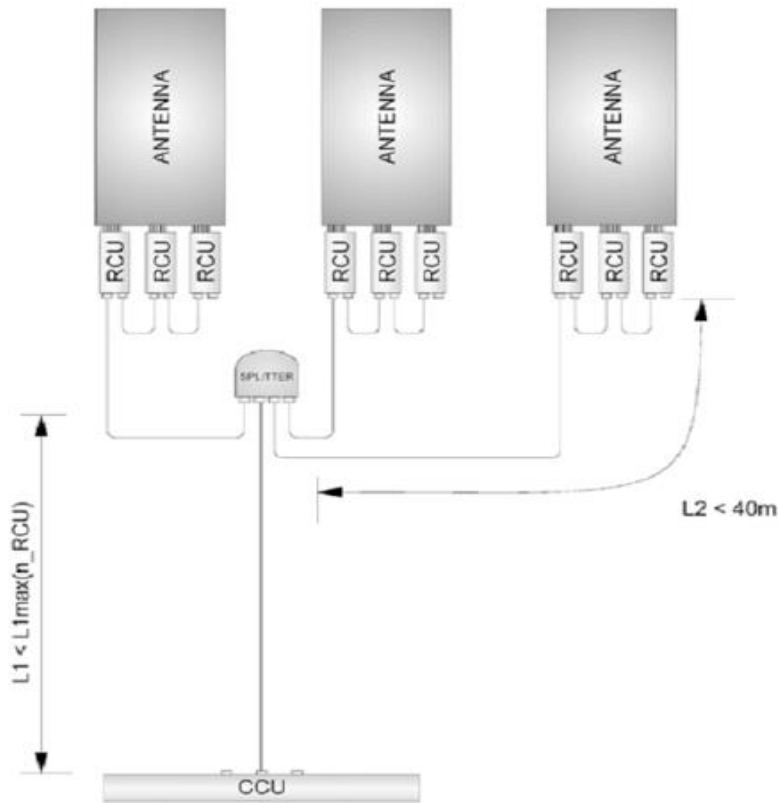
Paziti na:

- Rastojanje RCU-CCU
- Rastojanje RCU-RCU

Daisy chain + 1 splitter

Udaljenost poslednjeg RCU u lancu od prvog splitter-a u kaskadi uvek je $L2 < 40m$.

$L1_{max}$ rastojanje zavisi od broja RCU jedinica po sektoru.



3 triple-band antene kontrolisane preko jednog CCU izlaza ($L1_{max}$ je 170m)

Konfiguracija sa spliterima	
N_RCU/sektor	L1max [m]
1	220
2	190
3	170
4	150
5	130
6	110
7	100
8	90
9	90

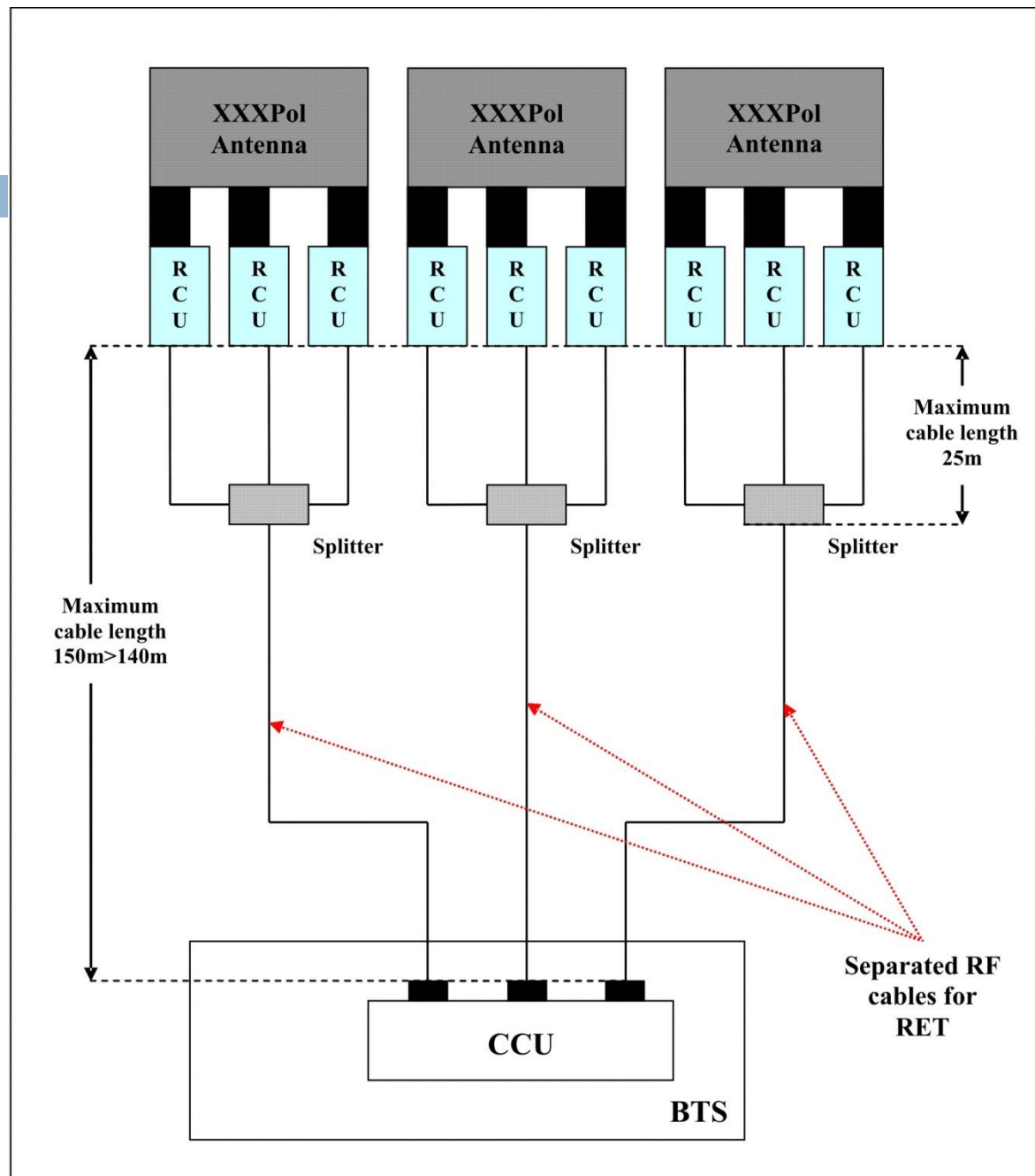
Zadatak br. 1

Realizovati daljinsko podešavanje električnog tilta (RET – Remote Electrical Tilt) antenskog sistema koji se sastoji od tri nezavisne tripple-band X-polarizacione antene. Povezivanje RCU jedinica sa odgovarajućom kontrolnom CCU jedinicom treba realizovati pomoću „nezavisnih“ (separated) RET kablova i splitter-a u sledećim slučajevima:

- a) kada je pozicija antenskog sistema u odnosu na baznu stanicu takva da je povezivanje moguće realizovati RET kablovima dužine 120-140m;**
- b) korišćenjem minimalnog broja CCU izlaza (pri tome smatrati da je najkritičniji uslov sa aspekta dužine kablova ispunjen).**

Napomena: koristiti stari standard

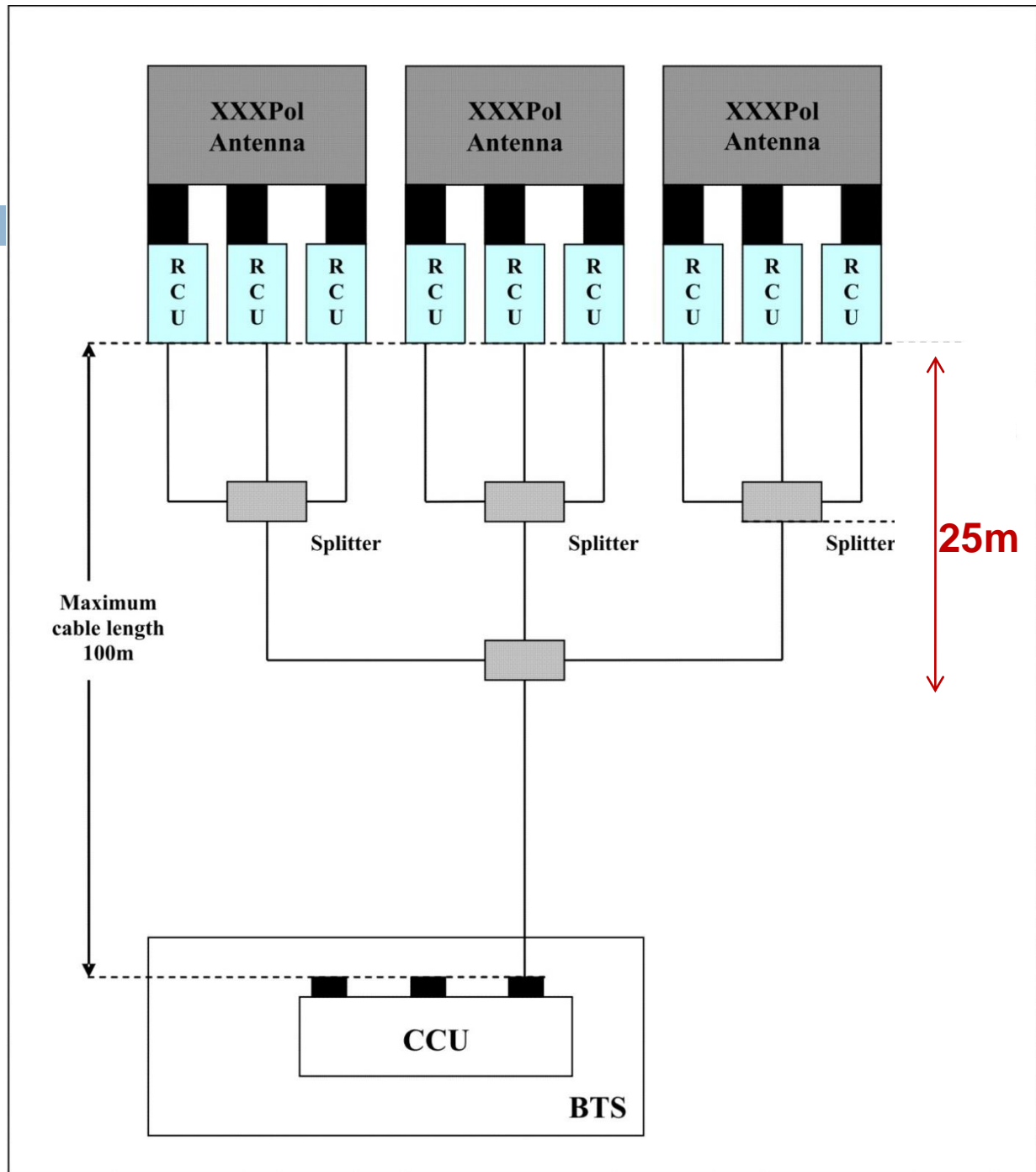
Rešenje zadatka 1. pod a)



Napomena:
nacrtani su samo RET kablovi

Rešenje zadatka 1.
pod b)

$l < 100\text{m}$



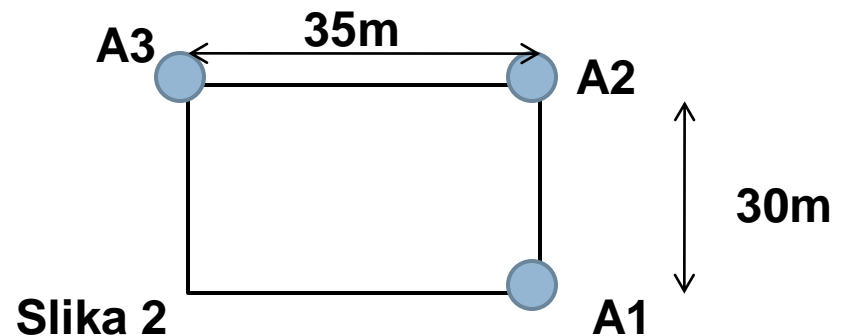
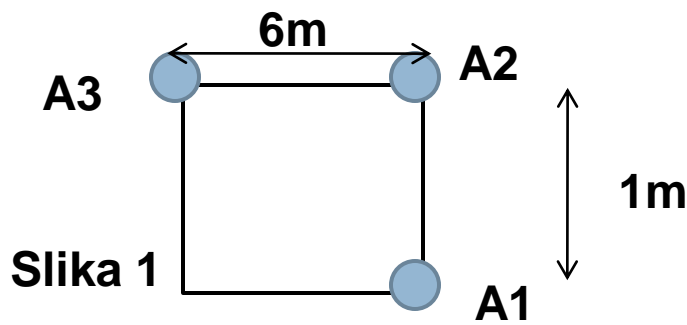
Zadatak br. 2 (daisy chain)

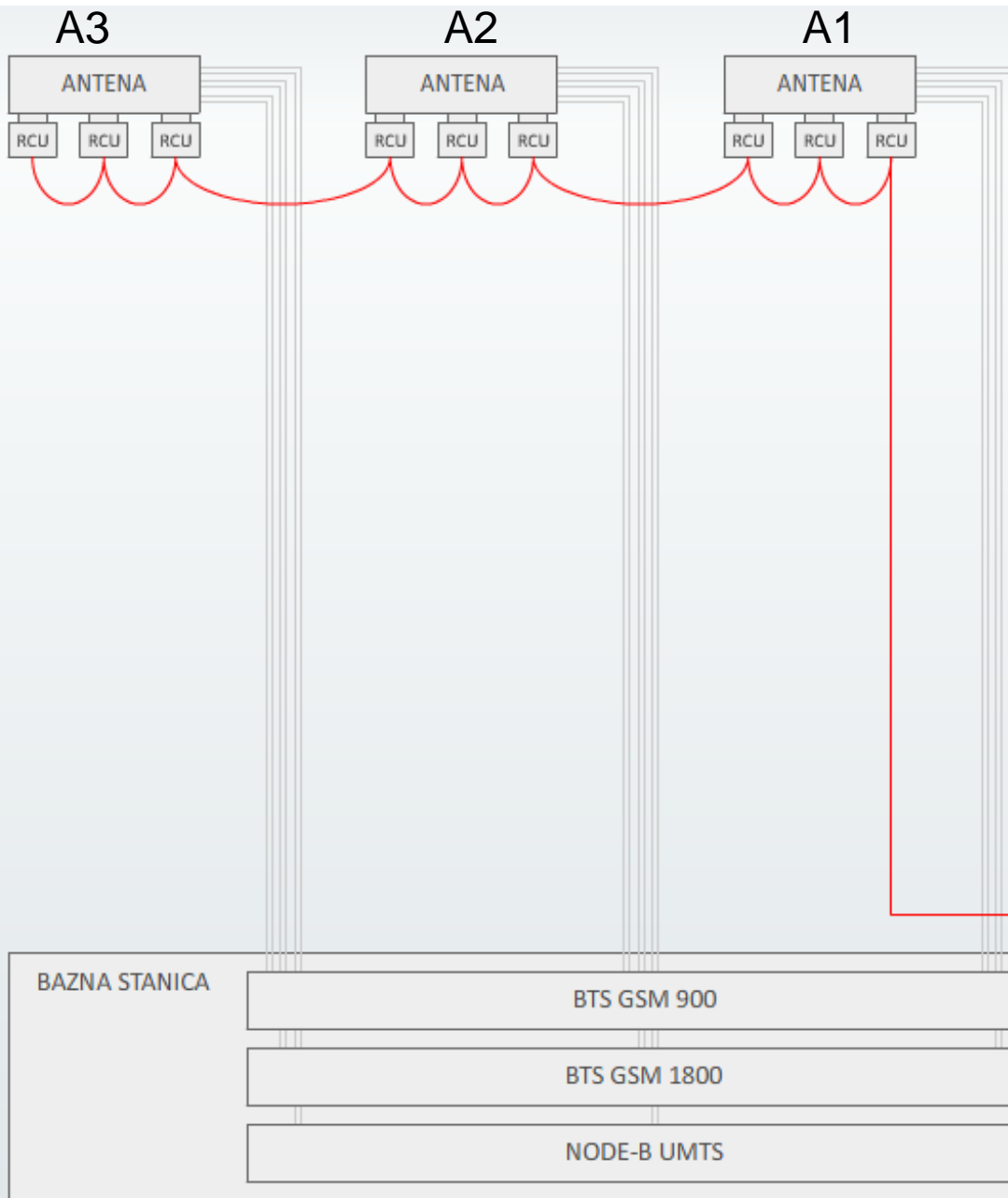
Realizovati daljinsko podešavanje električnog tilta (RET – Remote Electrical Tilt) antenskog sistema koji se sastoji od tri nezavisne tripple-band X-polarizacione antene. Povezivanje RCU jedinica sa odgovarajućom kontrolnom CCU jedinicom treba realizovati pomoću „nezavisnih“ (separated) RET kablova i splitter-a u sledećim slučajevima:

a) kada se antenski sistem nalazi na stubu (slika 1), a pozicija bazne stanice je takva, da su za povezivanje prve i druge antene sa baznom stanicom položeni kablovi dužine 140m, dok je treća antena nešto udaljenija i do nje je bilo potrebno razvući kabl dužine 148m;

b) kada se antenski sistem nalazi na krovu zgrade (slika 2), a pozicija bazne stanice je takva, da su za povezivanje prve i treće antene do bazne stanice položeni kablovi dužine 160m, a za drugu antenu dužine 140m.

Napomena: koristiti minimalan broj CCU izlaza (kritičniji uslov) i splitter-a. Podržana daisy chain konfiguracija.

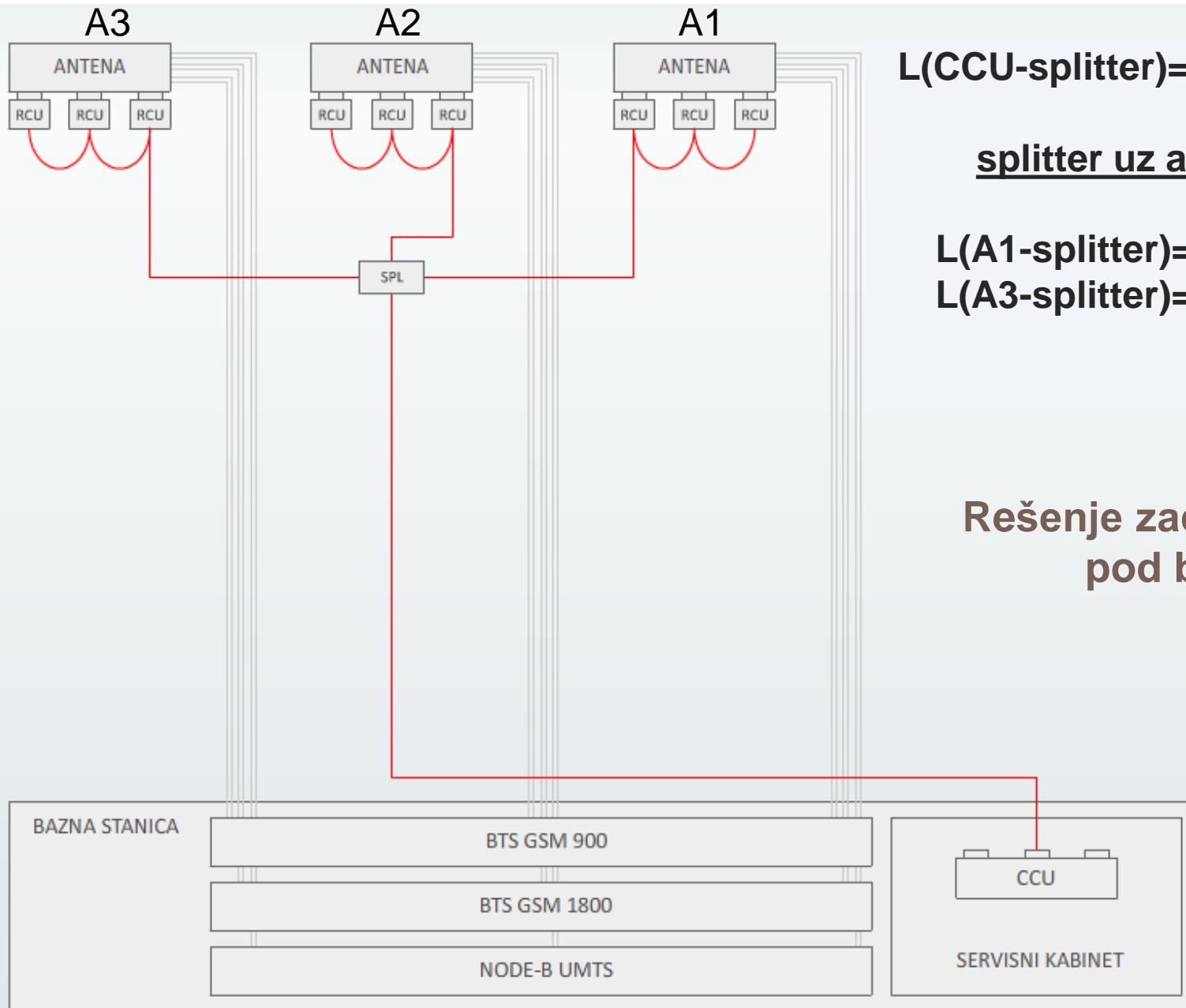




$L(\text{CCU-RCU})=140\text{m}$
 $(\text{A1-A2})=1\text{m}$
 $(\text{A2-A3})=6\text{m}$

$L_{\text{ukupno}}=150\text{m} < 200\text{m}$

Rešenje zadatka 2.
pod a)



$L(\text{CCU-splitter})=140\text{m} < 170\text{m}$

splitter uz antenu A2

$L(\text{A1-splitter})=30\text{m} < 40\text{m}$

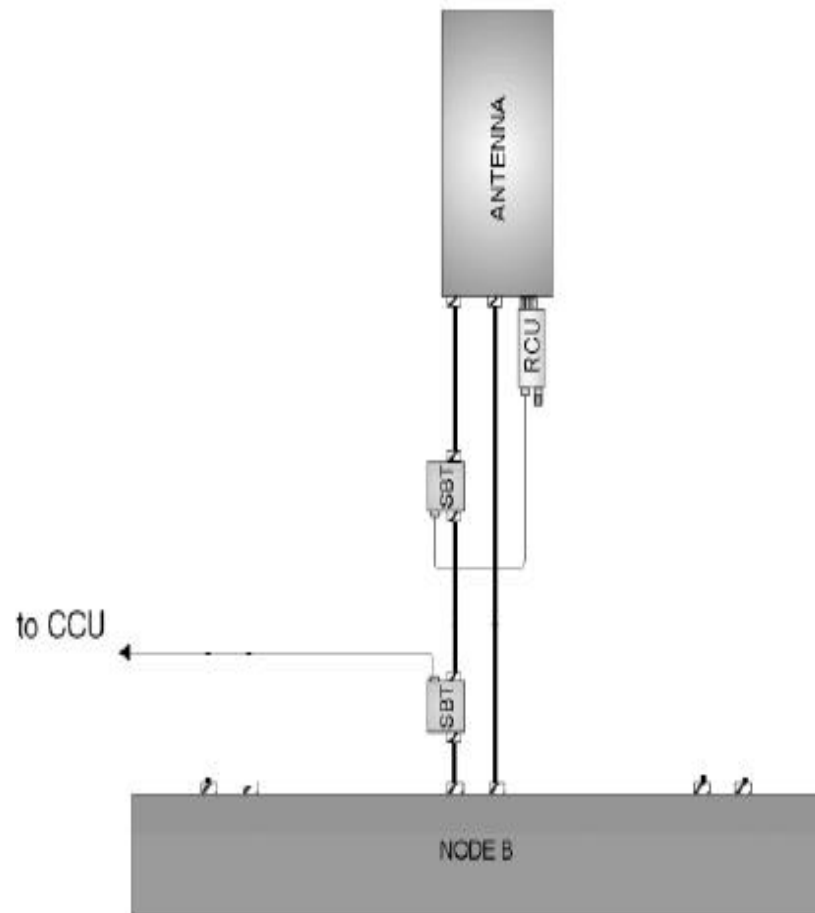
$L(\text{A3-splitter})=35\text{m} < 40\text{m}$

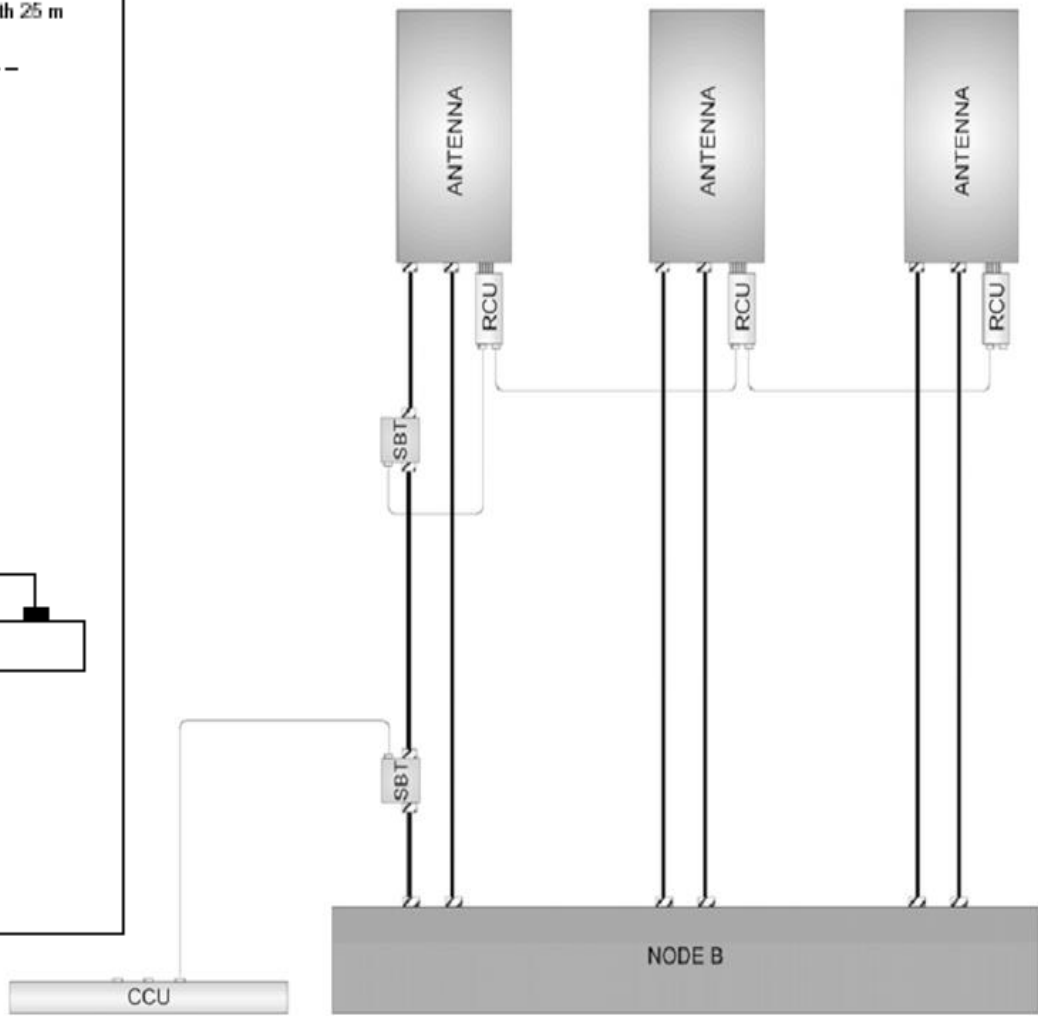
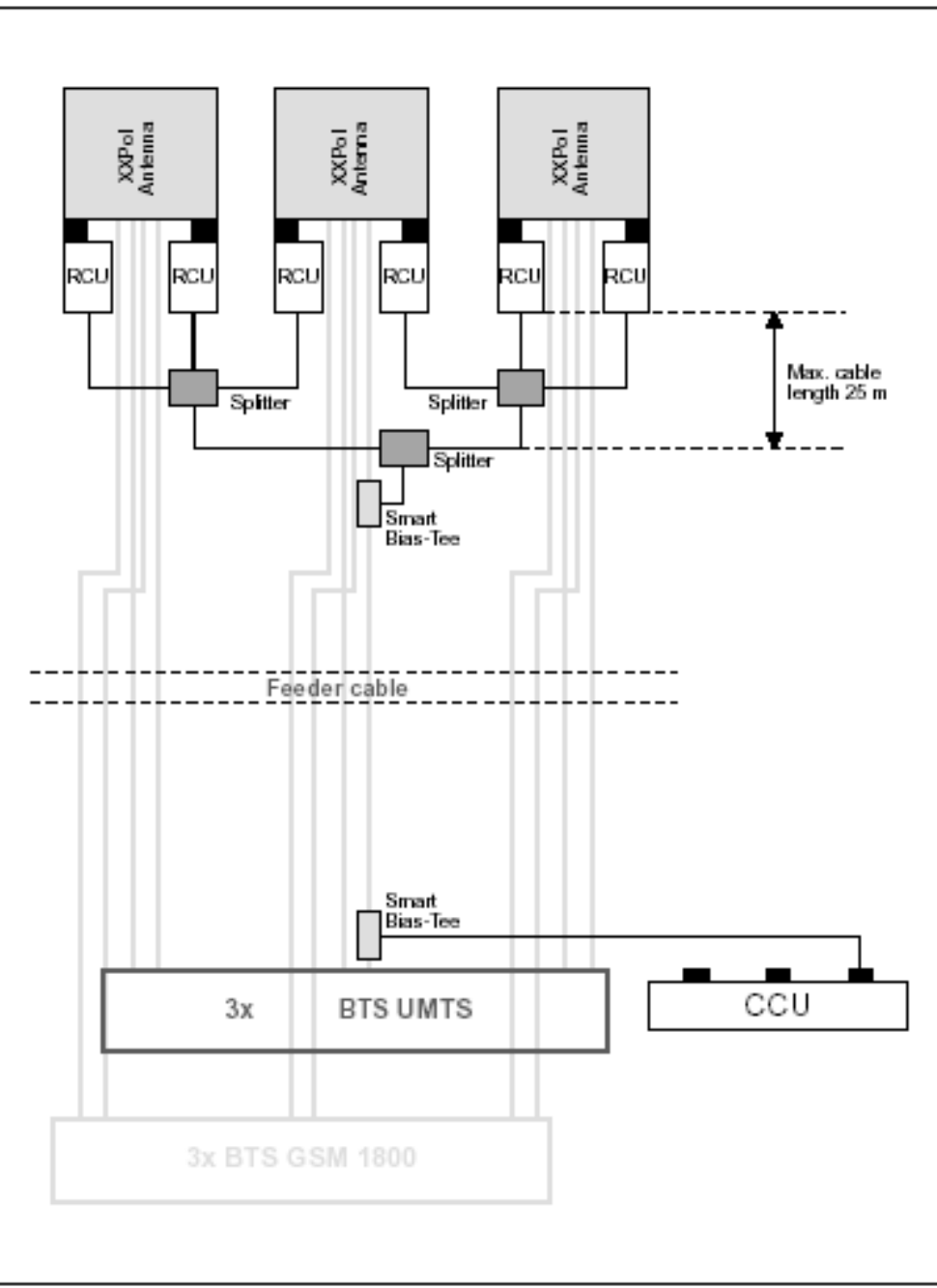
Rešenje zadatka 2.
pod b)

Povezivanje RCU i CCU korišćenjem *SBT (smart bias tee)*



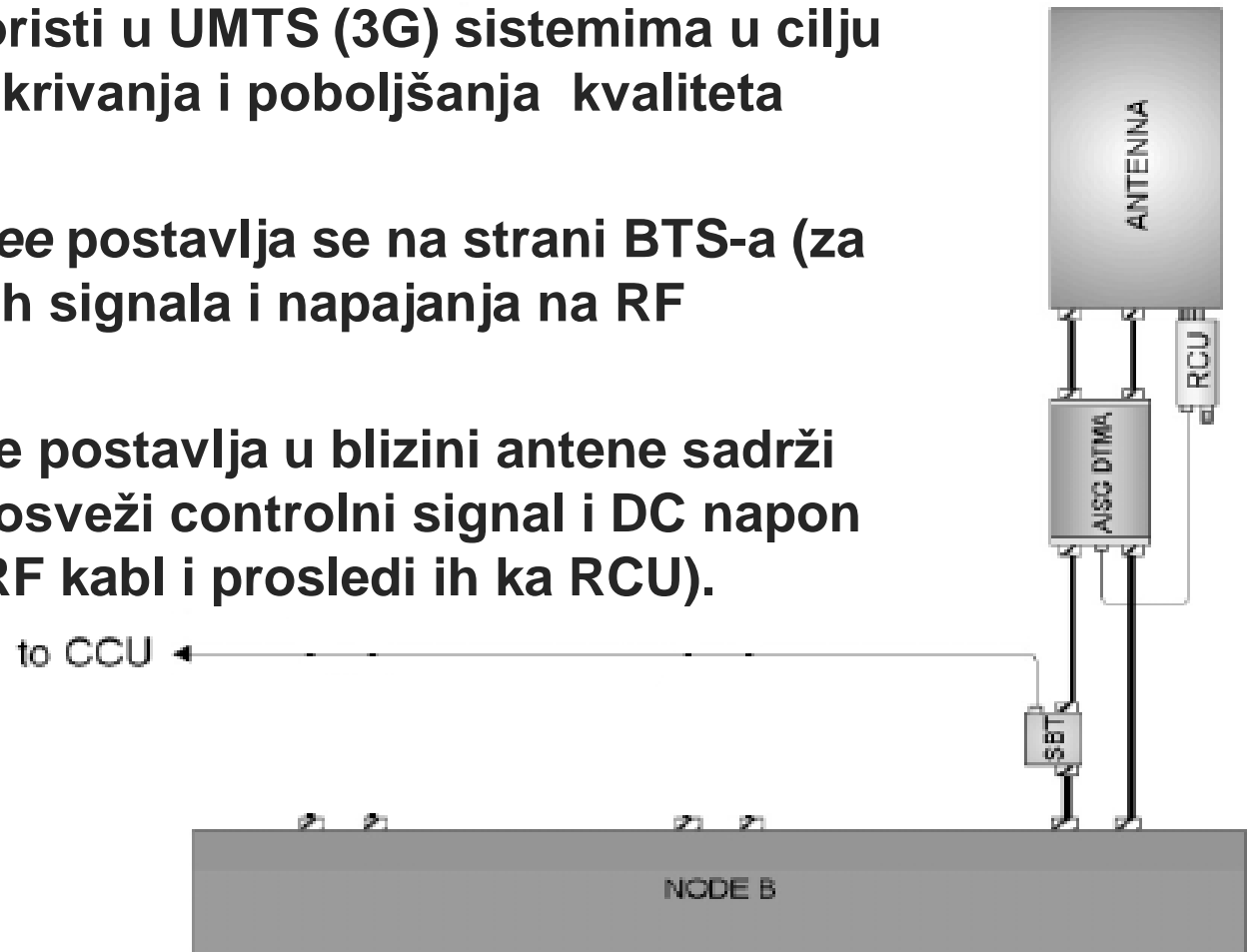
- Port 1 – prema baznoj stanici, odnosno anteni
- Port 2 – prema RF kablju
- DC/RCU – za uvođenje, odnosno, uzimanje kontrolnih signala za tiltovanje i DC napona





Povezivanje RCU i CCU korišćenjem SBTa i TMA (Tower Mounted Amplifier)

- TMA (DTMA) se koristi u UMTS (3G) sistemima u cilju povećanja zone pokrivanja i poboljšanja kvaliteta govornog signala
- Jedan *smart bias tee* postavlja se na strani BTS-a (za uvođenje kontrolnih signala i napajanja na RF kablove)
- TMA (DTMA) koji se postavlja u blizini antene sadrži *smart bias tee* (da osveži kontrolni signal i DC napon koji su “išli” kroz RF kabl i prosledi ih ka RCU).



Zadatak br. 3

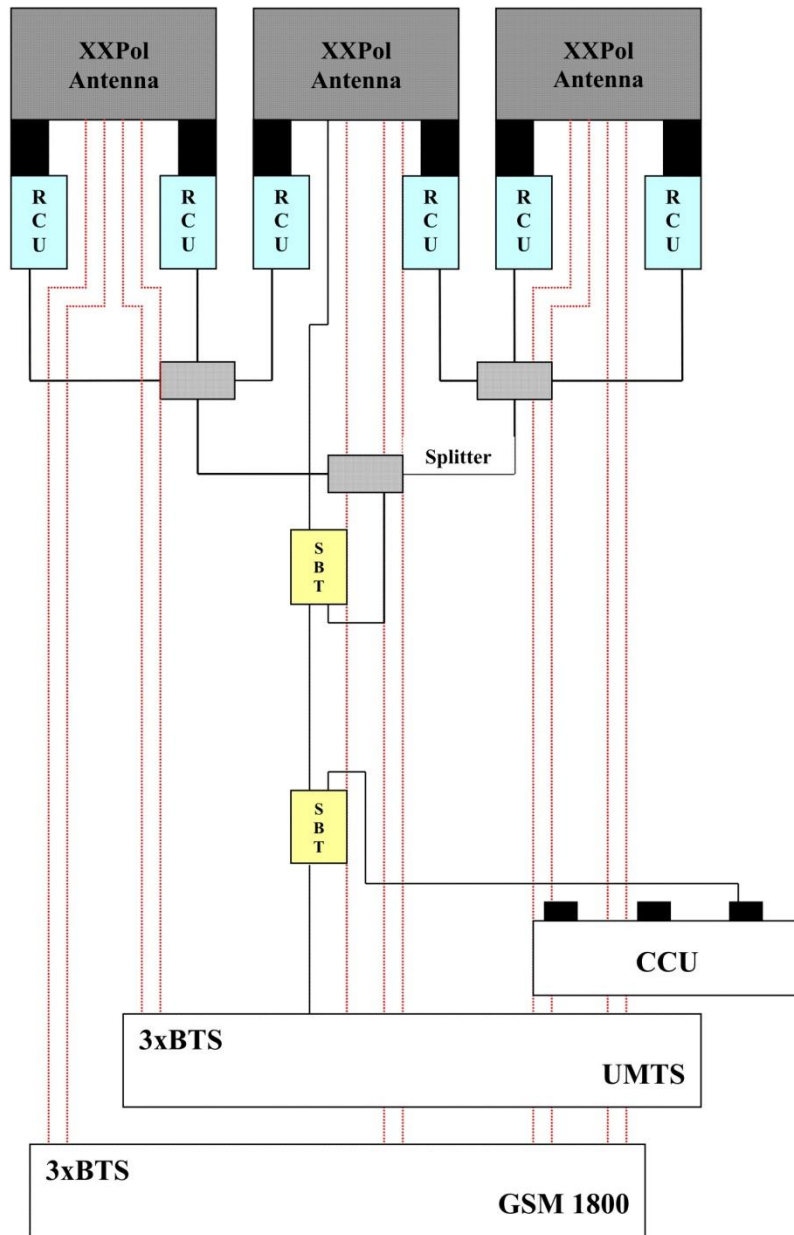
Realizovati daljinsko podešavanje električnog tilta (RET – Remote Electrical Tilt) antenskog sistema koji se sastoji od tri dual-band antene, konstruisane za rad u GSM 1800 i 3G opsegu. Kontrolu RCU jedinica realizovati prenosom kontrolnih signala i DC napajanja kroz postojeće RF kablove. Na relaciji između RCU-a i CCU jedinice koristiti po potrebi splitter-e i:

- a) SBT komponente;**
- b) SBT komponente, kao i DTMA pojačavače neophodne za obezbeđivanje povećanja zone pokrivanja i poboljšanja kvaliteta govora.**

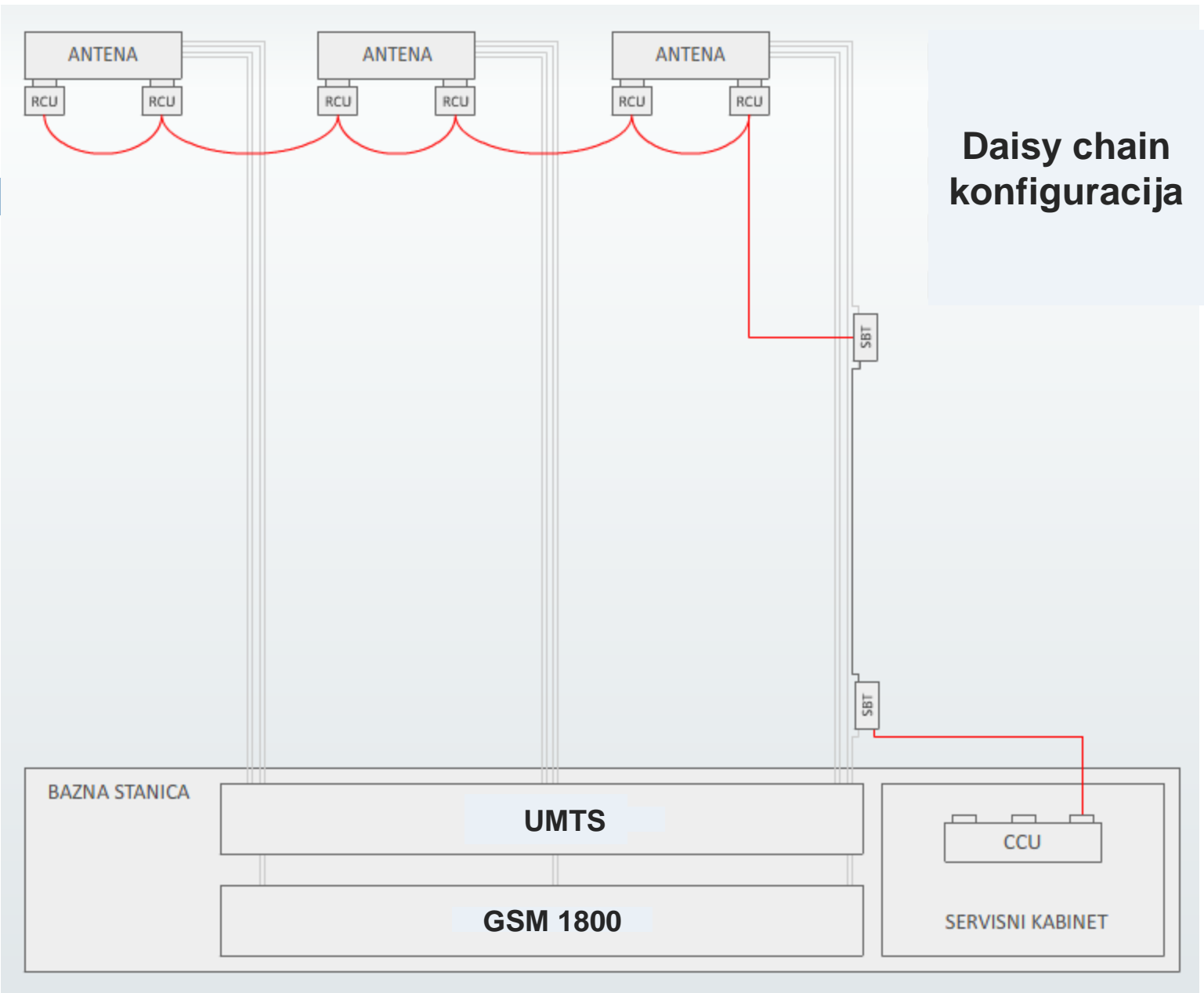
Dati rešenje koje zahteva minimalni broj komponenti (sa i bez mogućnosti povezivanja RCU jedinica u daisy chain).

Napomena: smatrati da su kritični uslovi sa stanovišta dužine kablova ispunjeni.

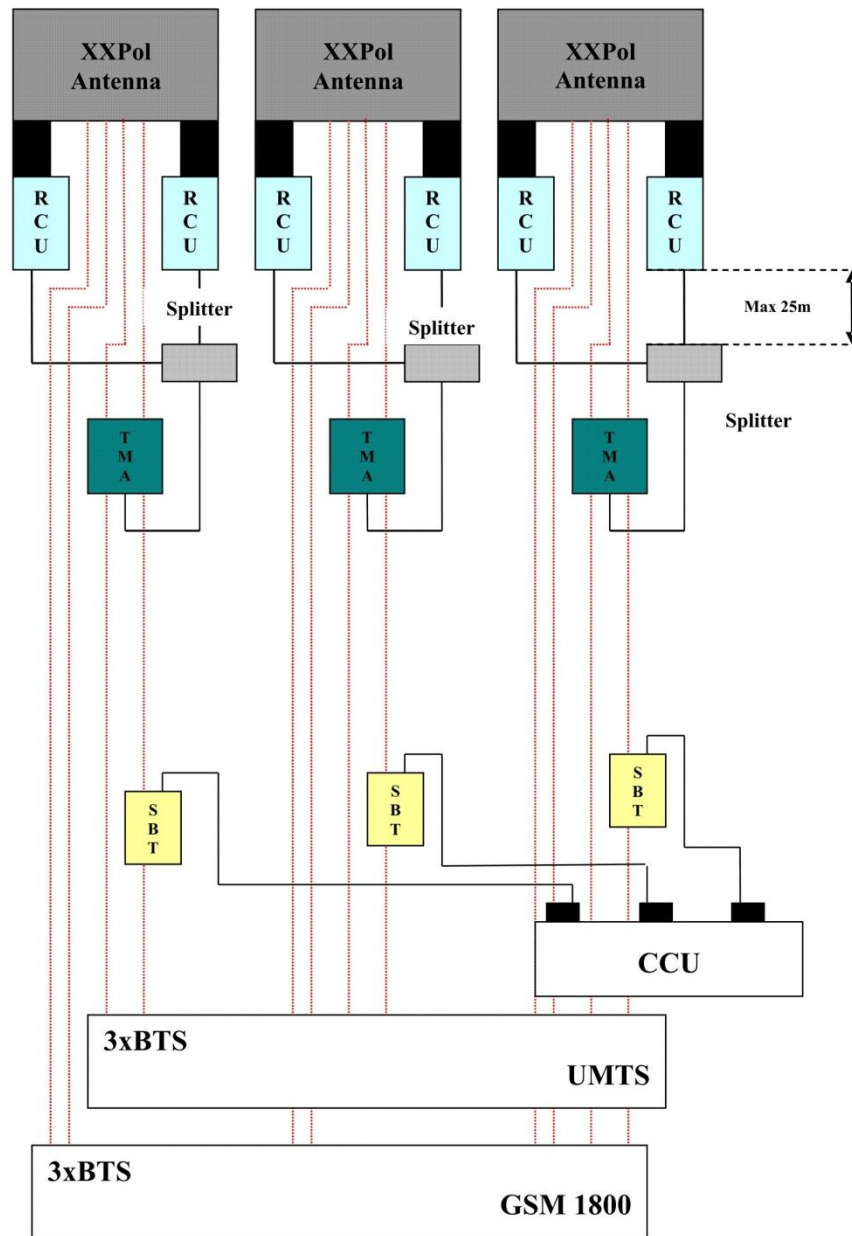
Rešenje zadatka br. 3 pod a)



**Bez mogućnosti
daisy chain konfiguracije**

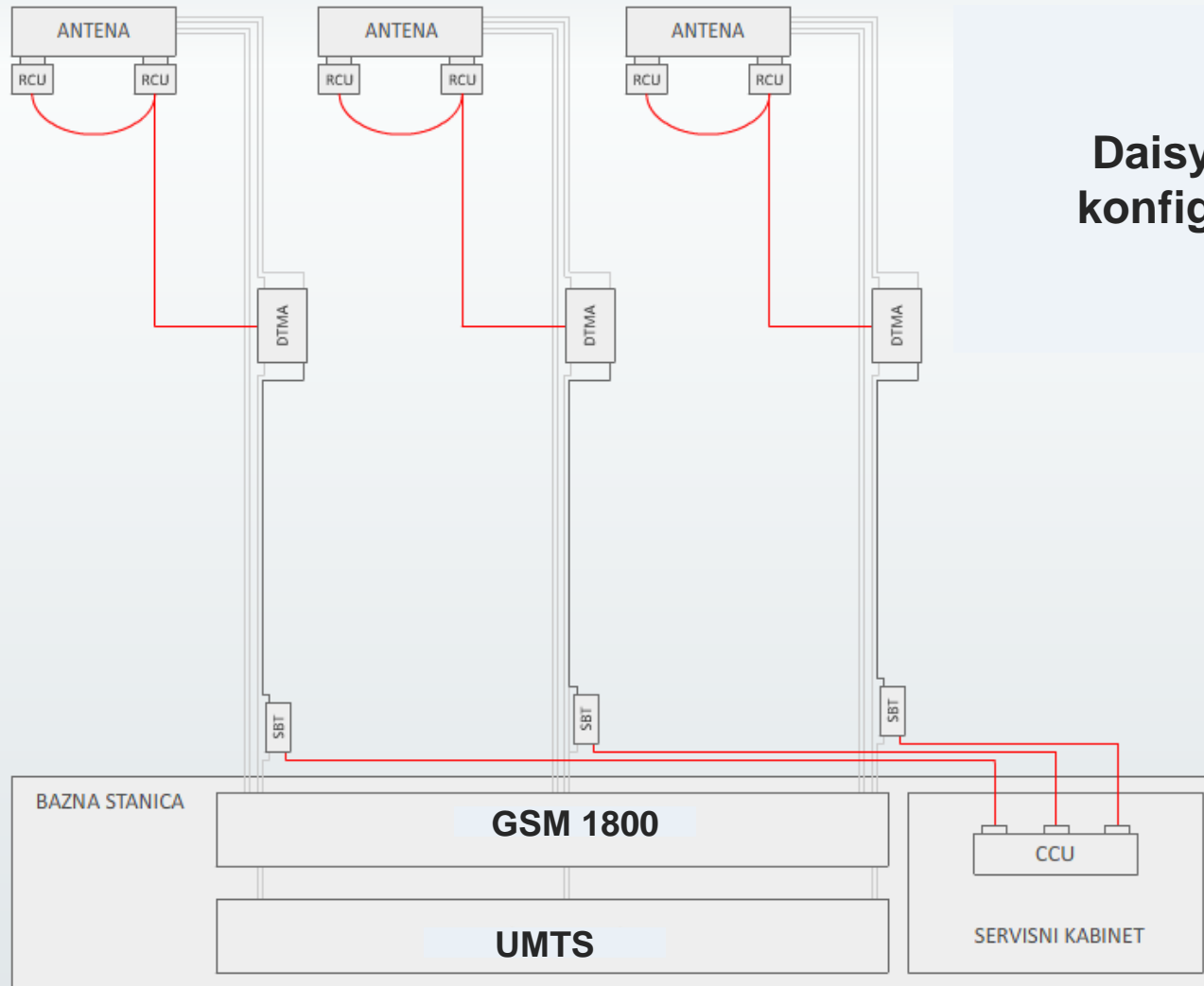


Rešenje zadatka br. 3 pod b)



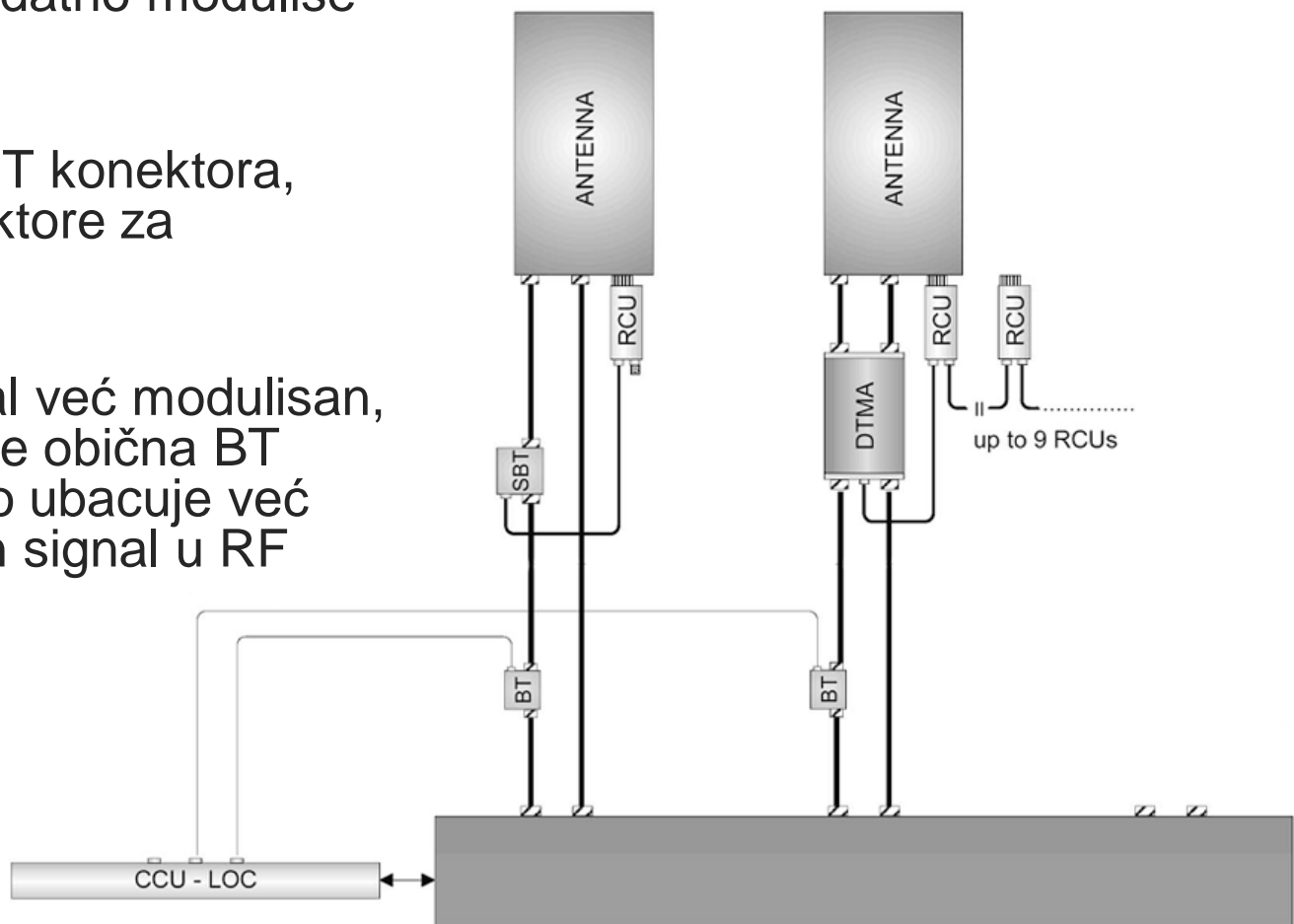
**Bez mogućnosti
daisy chain konfiguracije**

Konfiguracije RET sistema



CCU-LOC konfiguracije

- CCU-LOC pored osnovnih funkcija klasičnog CCU-a, dodatno moduliše izlazni RET signal.
- Umesto klasičnih RET konektora, poseduje SMB konektore za koaksijalne kablove.
- Pošto je izlazni signal već modulisan, umesto SBT koristi se obična BT (*Bias Tee*) koja samo ubacuje već prethodno modulisan signal u RF kablove.



KRAJ – VEŽBE RET