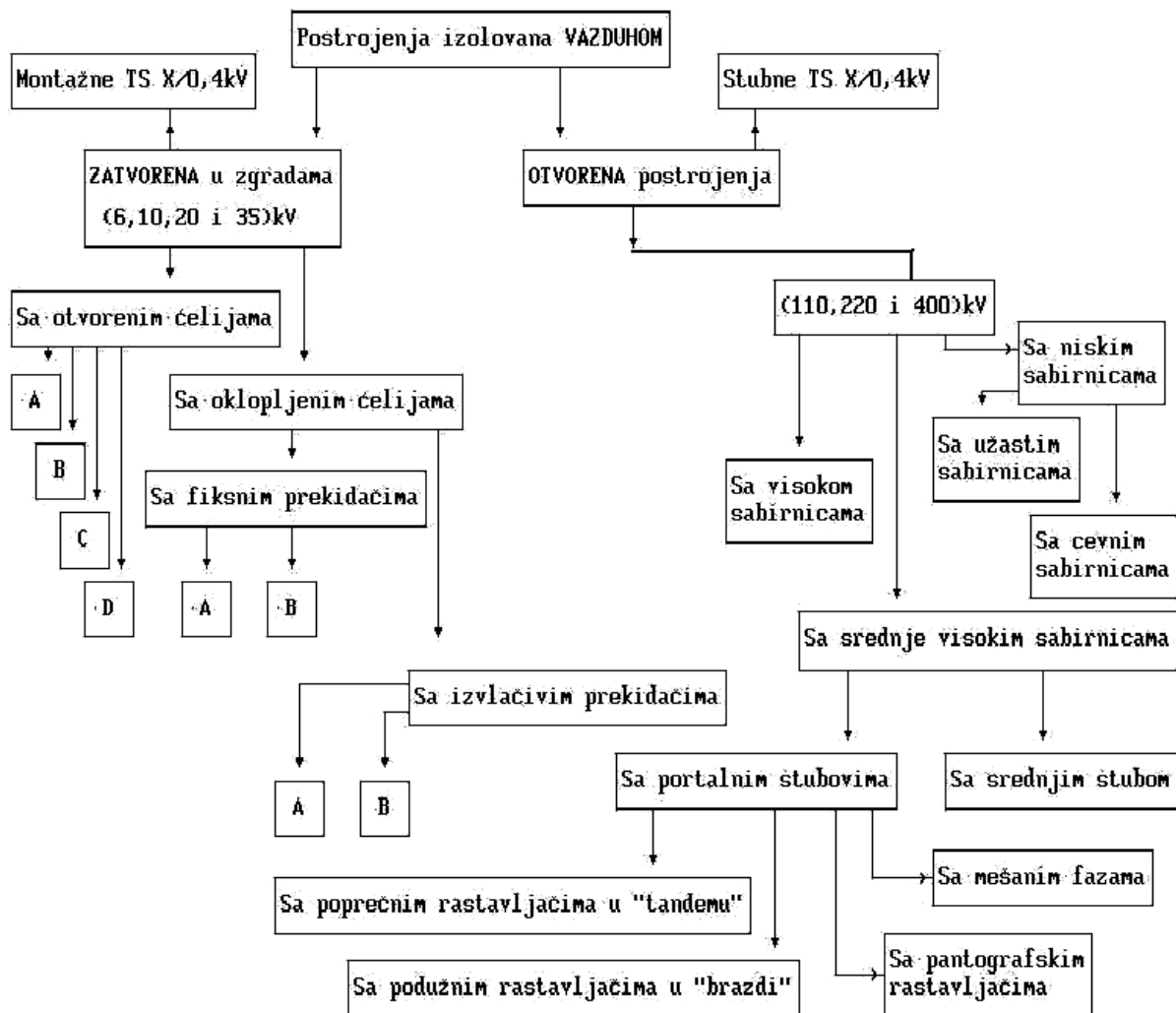
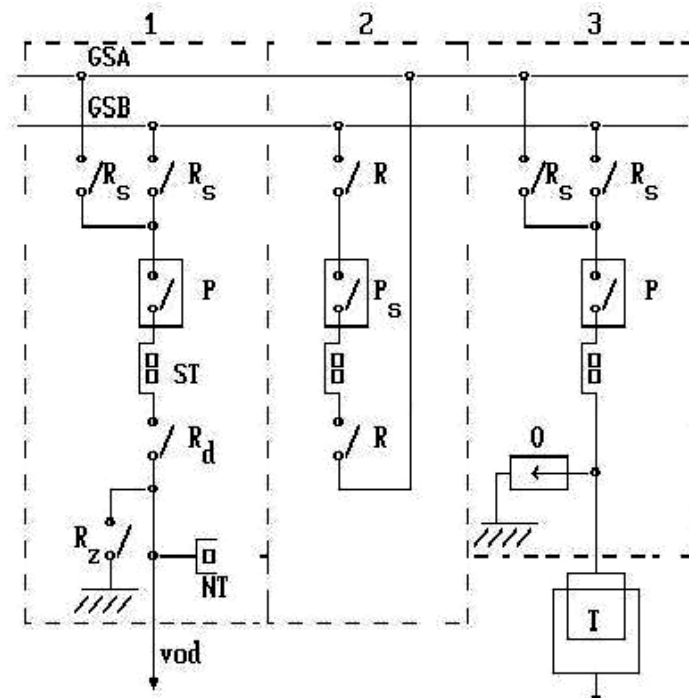


22. DISPOZICIJA OPREME U VAZDUHOM IZOLOVANIM POSTROJENJIMA

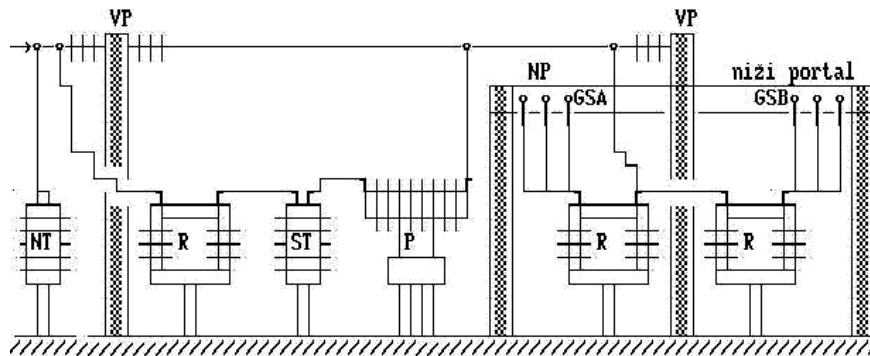


Slika 22.1.
Blok dijagram podele vazduhom izolovanih postrojenja

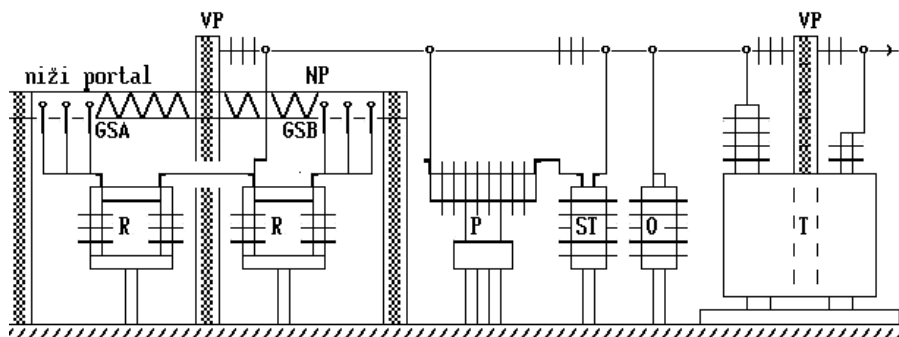
Na **Slici 22.2** prikazana je jednopolna šema dalekovodnog, spojnog i transformatorskog polja. Dispozicija opreme za ta polja, naznačenog napona 110, 220 ili 400kV, u klasičnim postrojenjima sa užastim srednje visokim sabirnicama i portalnim stubovima prikazana je skicama na **Slikama 22.3** do **22.6**. Portalni čeličnoredžetkasti stubovi nose sabirnice i vezne provodnike. Rastavljači mogu biti postavljeni sa kontaktnim "noževima" poprečno u odnosu na provodnike sabirnica (u "tandemu") i paralelno sa njima (u "brazdi").



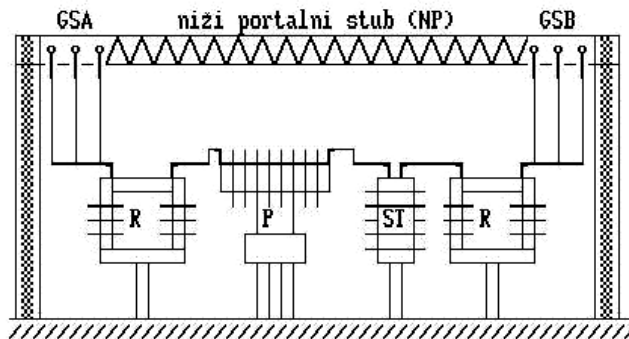
Slika 22.2.
Jednopolna šema dalekovodnog, spojnog i transformatorskog polja



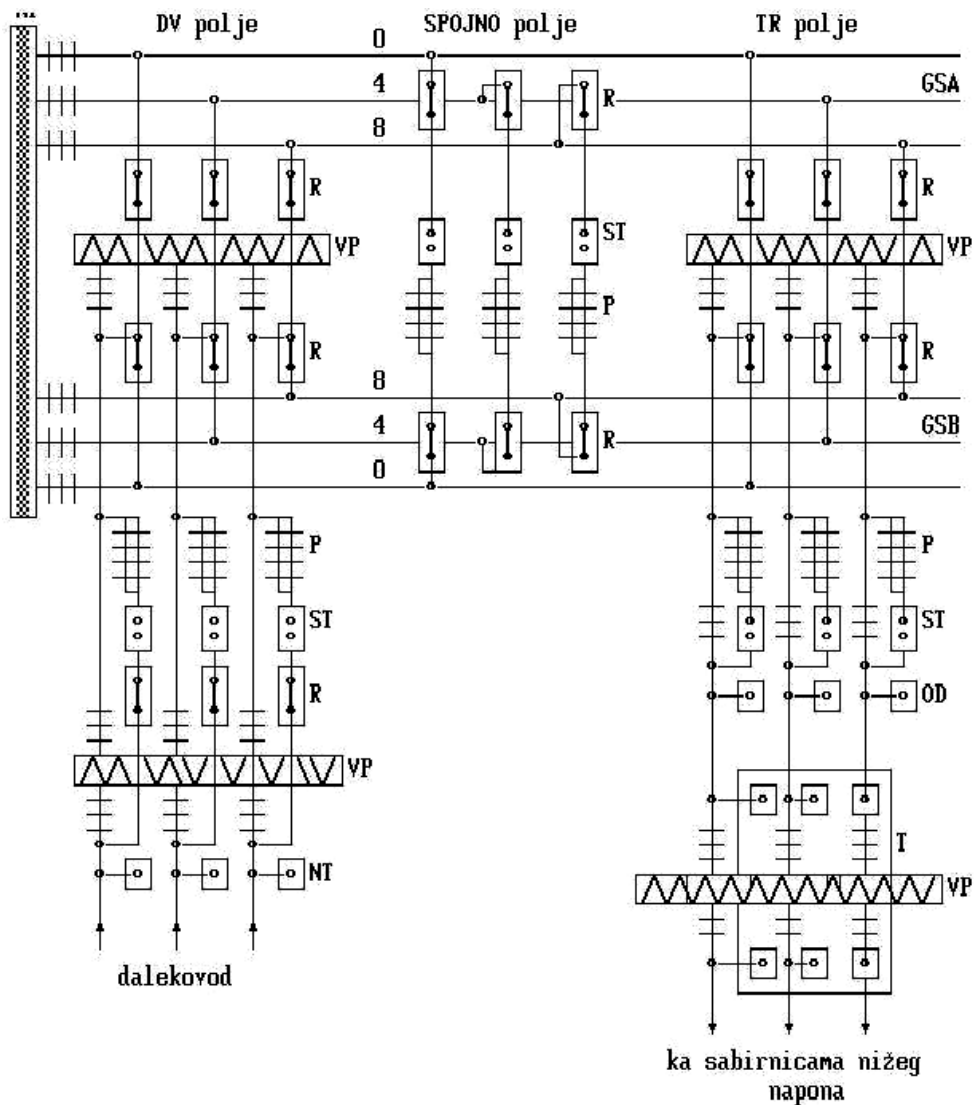
Slika 22.3.
Podužni presek dalekovodnog polja; klasična konstrukcija sa sabirničkim rastavljačima u "tandemu"; VP, NP-viši i niži portali



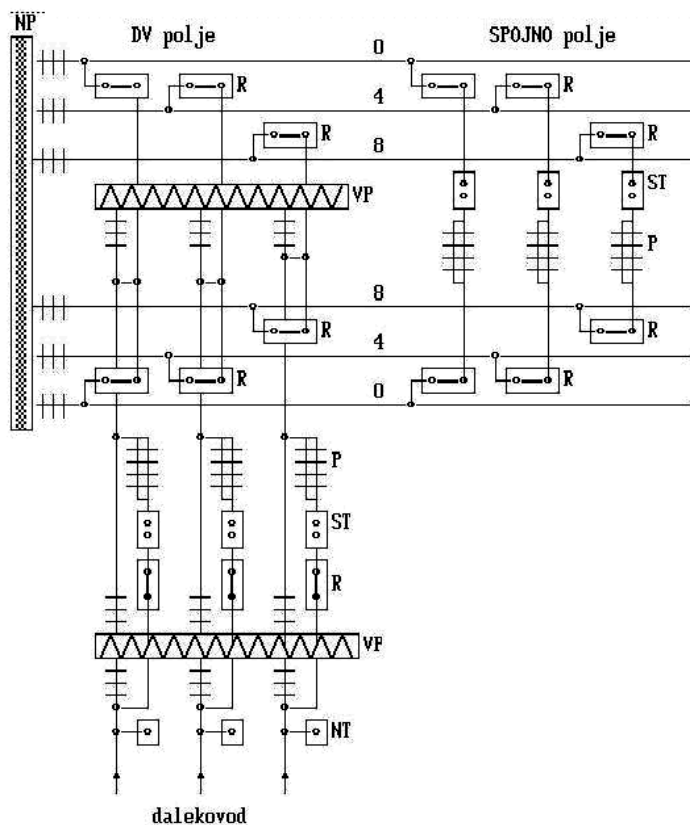
Slika 22.4.
Podužni presek transformatorskog polja; VP, NP-viši i niži portali



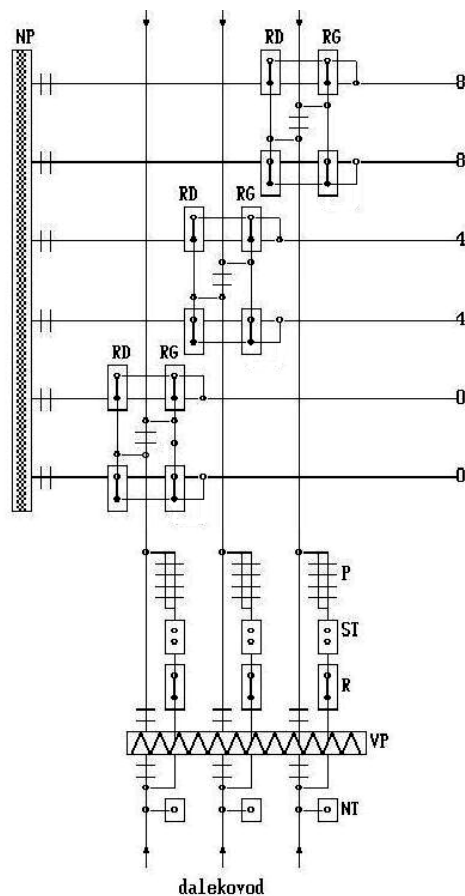
Slika 22.5.
Podužni presek spojnog polja



Slika 22.6.
Osnova dalekovodnog, spojnog i transformatorskog polja (pogled odozgo); sabirnički rastavljači postavljeni su u "TANDEMU"

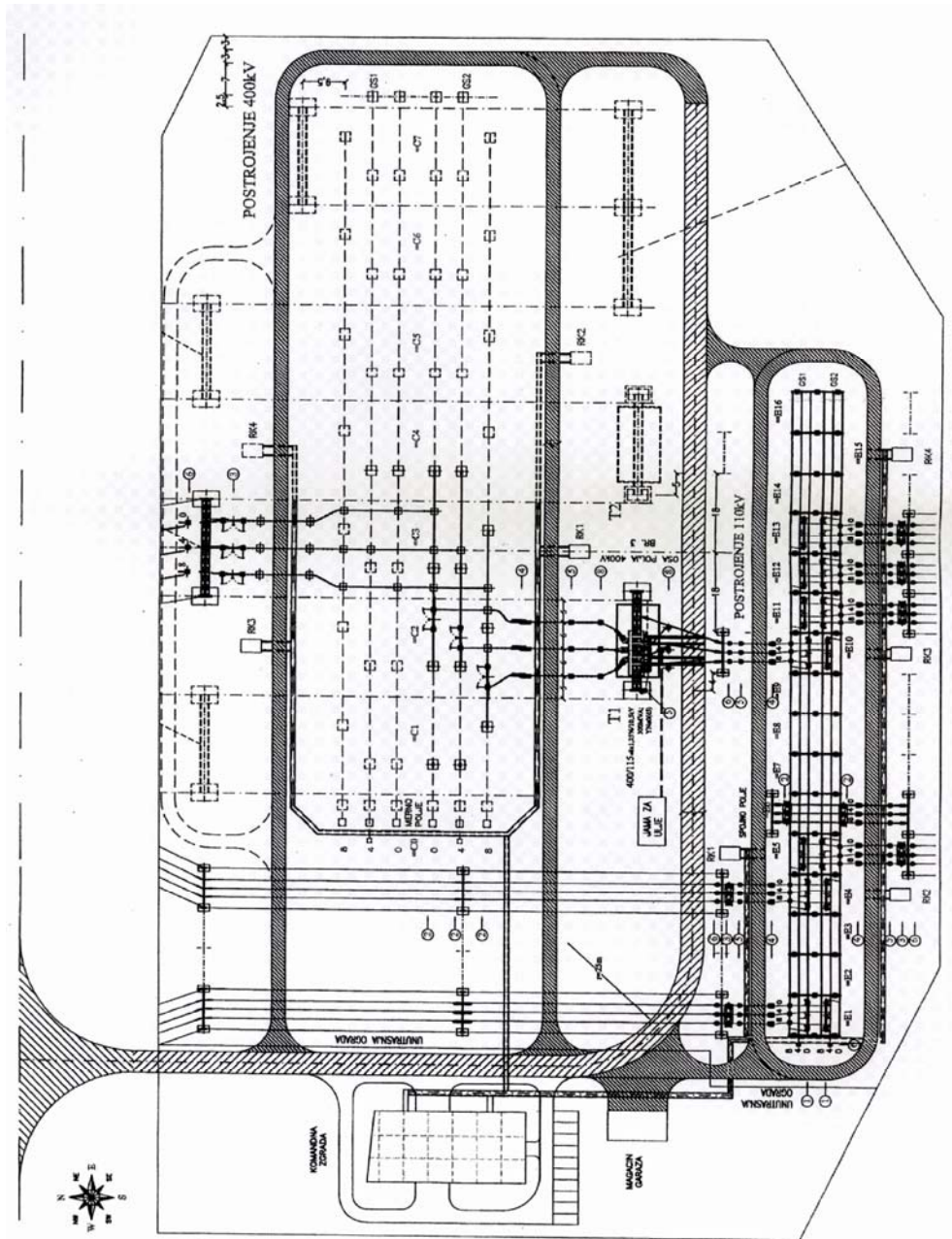


Slika 22.7. Dalekovodno i spojno polje (pogled odozgo); sabirnički rastavljači postavljani su u "BRAZDI"; NP, VP – niži i viši portal



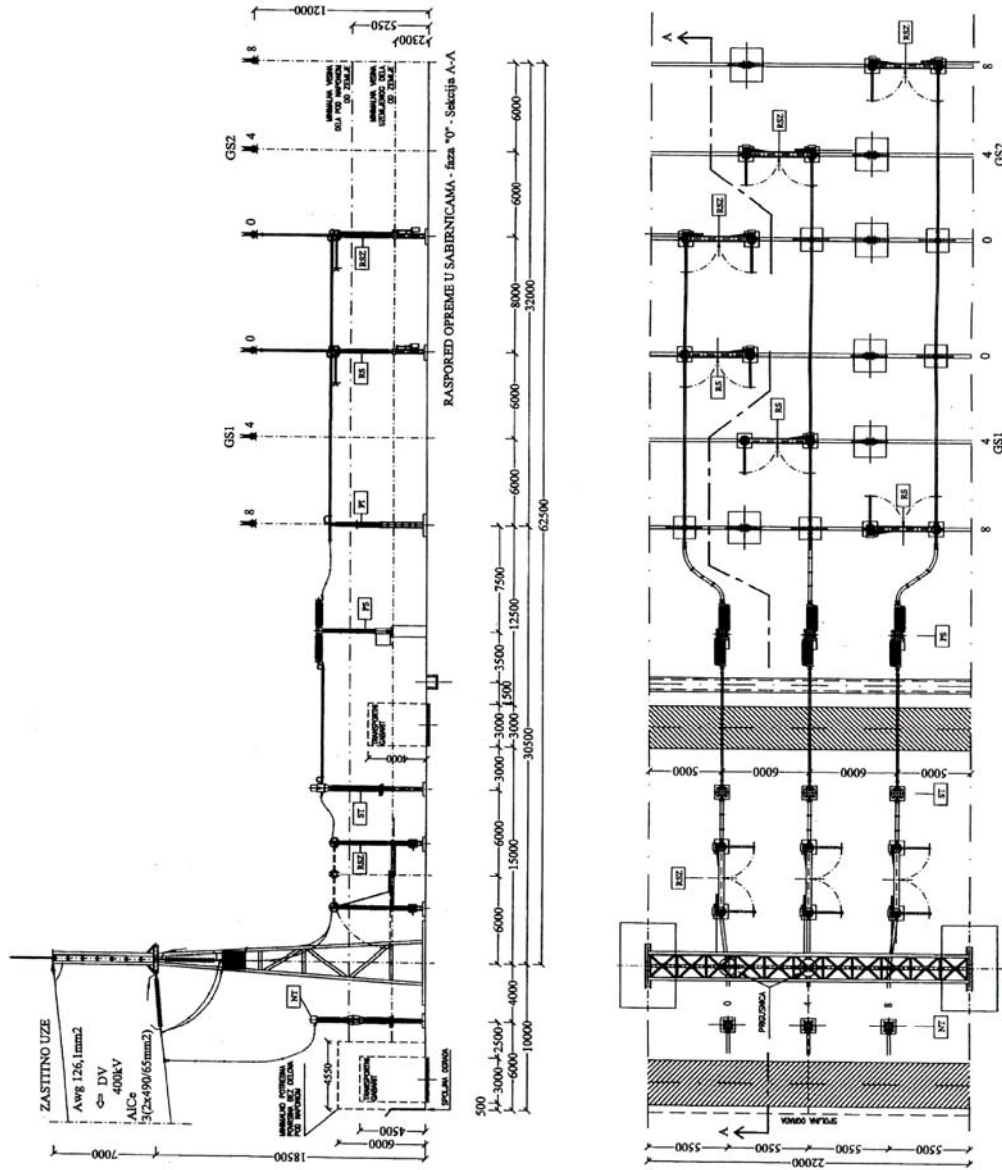
Slika 22.8. Dvostruke sabirnice sa "MEŠANIM" fazama (ovakav raspored faza omogućava da se sabirnicama priđe sa obe strane i da se na jednom segmentu postave dva polja, čime se sabirnice skraćuju.); VP-viši portal; NP-niži portal; sabirnički rastavljači RD pripadaju "donjem" a RG "gornjem" dalekovodnom polju

Na Slici 22.9 prikazana je dispozicija TS 400/110kV "Sombor 3" snage 2x300MVA. U TS dolazi 4 dalekovoda 400kV i 13 dalekovoda 110kV.



Slika 22.9. Dispozicije transformatorske stanice 400kV/110kV "Sombor 3"

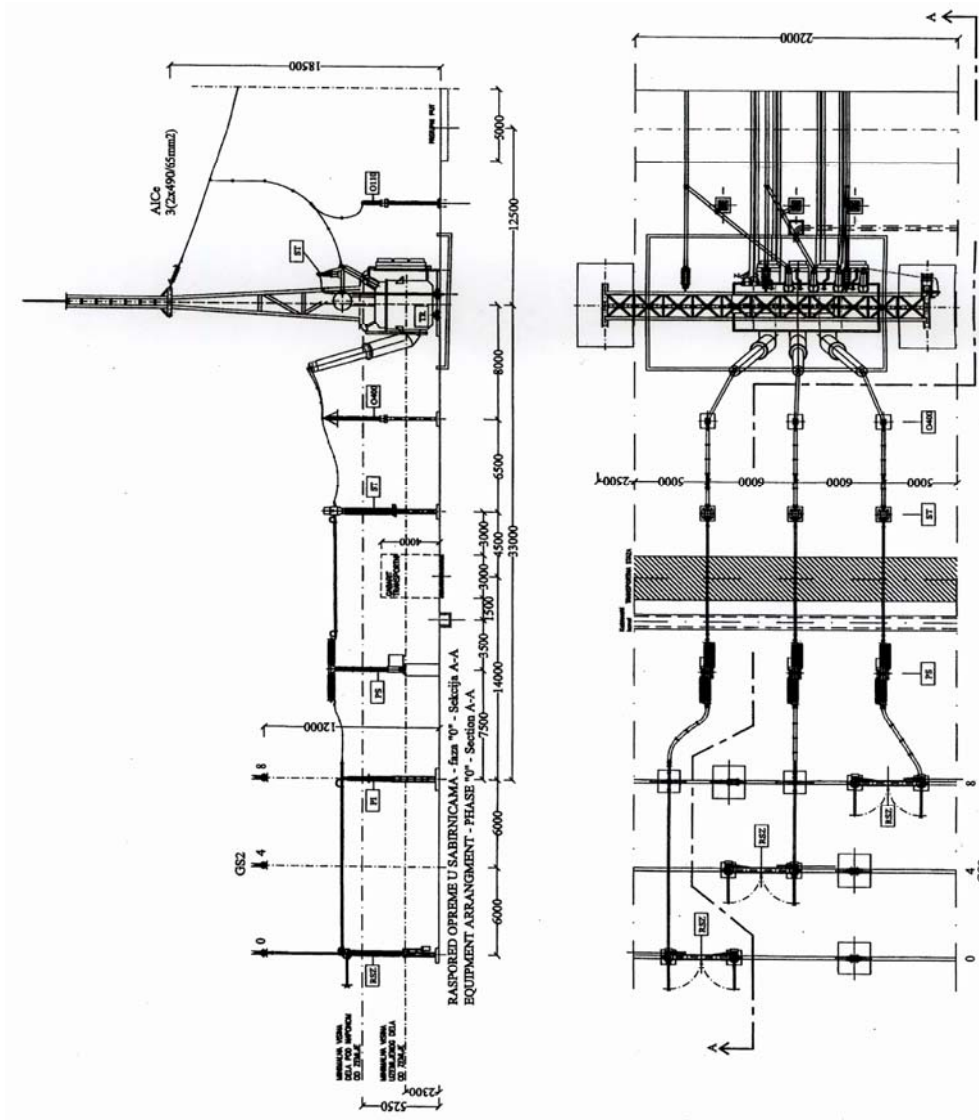
Na **Slici 22.10** dati su podužni presek i pogled odozgo za 400 kV dalekovodno polje. Postrojenje je urađeno sa dvostrukim cevnim sabirnicama. Cevne sabirnice nose potporni izolatori, te nema portala. Postoji samo jedan portal koji prihvata dalekovod. Međusobne veze aparata i sabirnica izvedene su cevima ili dvostrukim Al-Če snopovima (tamo gde veze nisu pravolinijske). Visina sabirnica iznad zemlje je $H_{sab}=12$ m. Minimalna visina delova pod naponom je $H_{min.nap}=5.25$ m. Minimalna visina uzemljenih delova aparata je $H_{min.uzem}=2.3$ m. Širina dalekovodnog polja je 22 m. Sabirnički rastavljači postavljeni su podužno (smaknuta brazda).



Slika 22.10.

Dispozicija dalekovodnog polja 400kV u TS "Sombor 3"; GS1, GS2-glavne sabirnice 1 i 2; PS-prekidač; RS-rastavljač; RSZ-rastavljač sa noževima za uzemljenje; ST-strujni i NT-naponski transformator; PI-potporni izolator

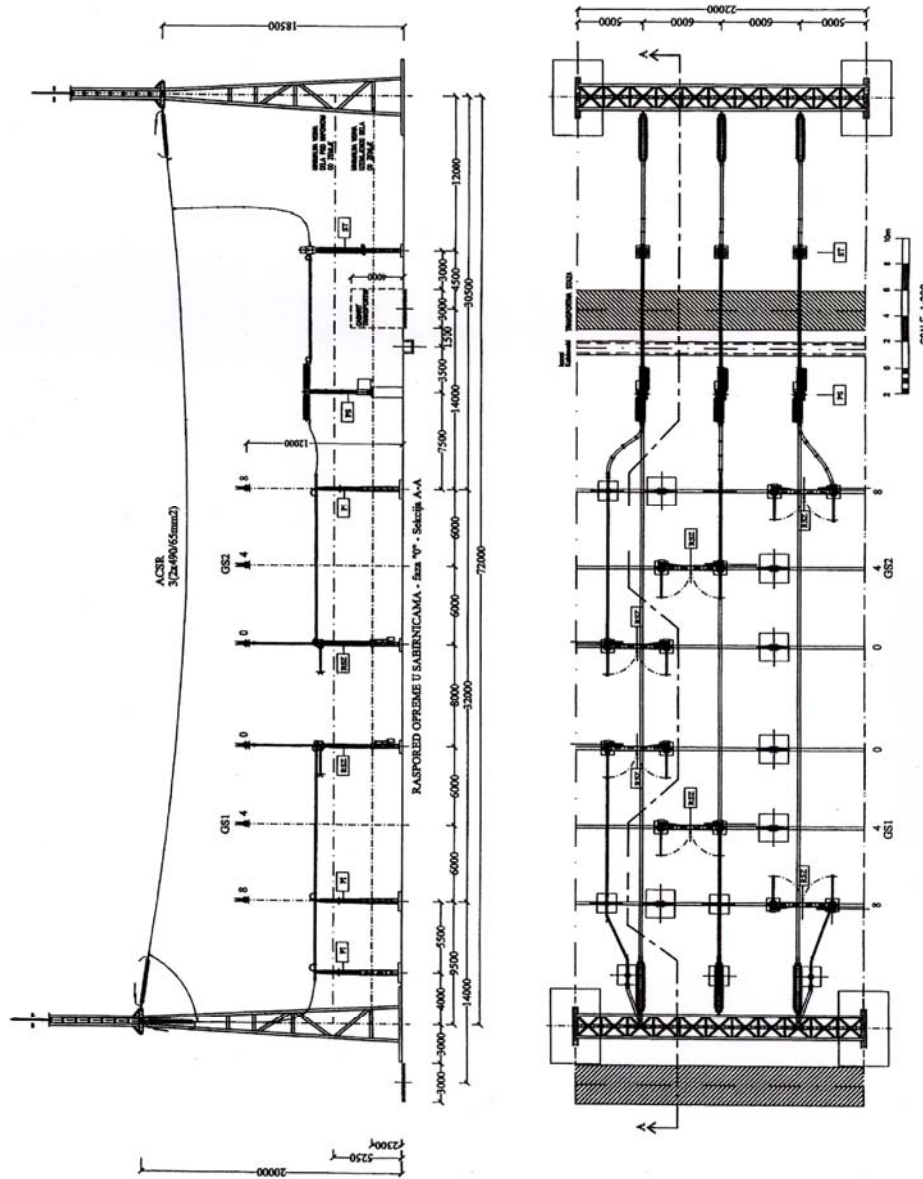
Na **Slici 22.11** prikazano je transformatorsko polje 400 kV i početni deo 110 kV transformatorskog polja. U ovom polju postoji jedan portal ispod koga je lociran TR. Portal je uzemljen, ima gromobranske šiljke i štiti transformator od udara грома. Treba uočiti da su strujni transformator i prekidač postavljeni pored transportnog puta (interne saobraćajnice) čime se omogućava pristup mobilne dizalice pri njihovoj montaži. Sabirnički rastavljači postavljeni su podužno (smaknuta brazda).



Slika 22.11.

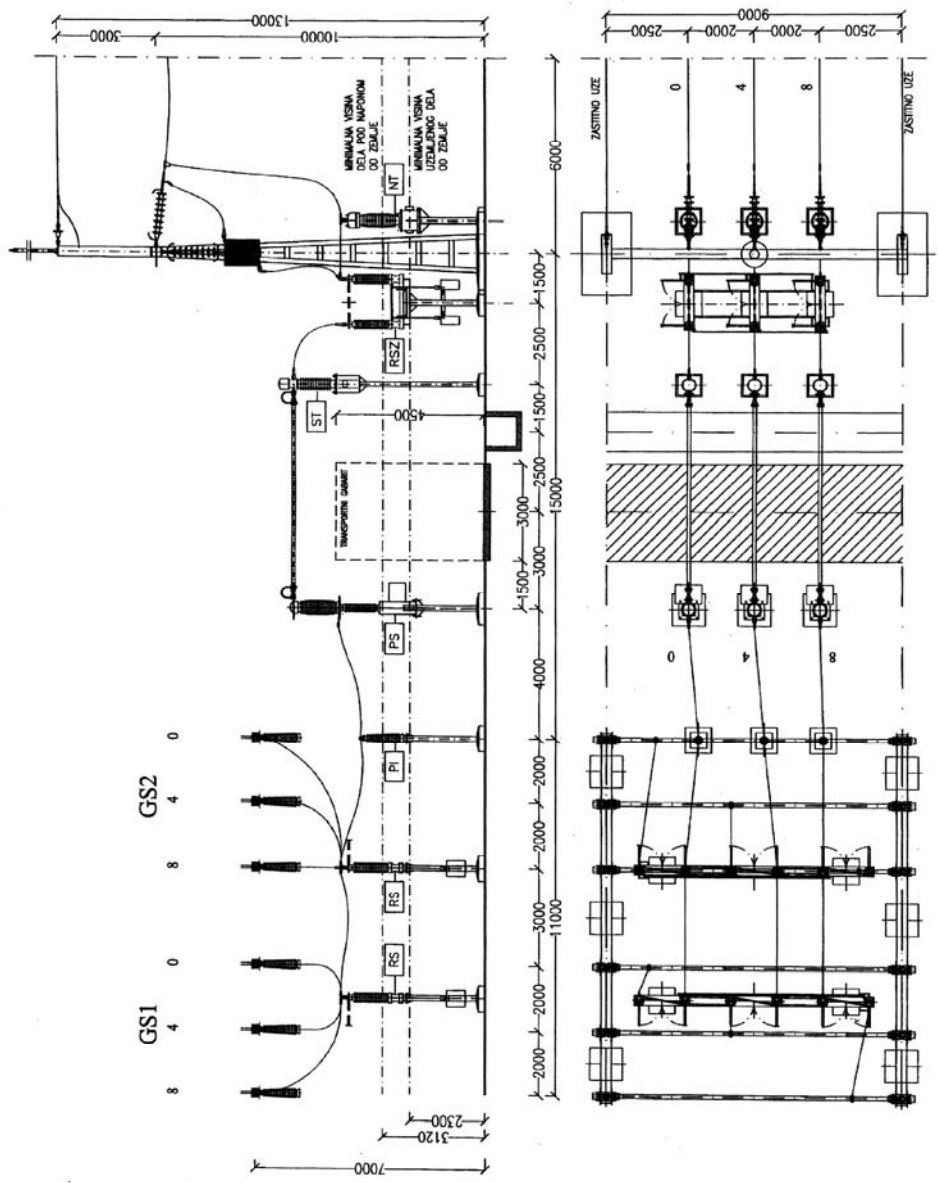
Dispozicija transformatorskog polja 400kV i dela transformatorskog polja 110kV; TR-transformator; O400 i O110-odvodnici 400kV i 110kV

Na Slici 22.12 prikazano je 400 kV spojno polje. Kod cevnih sabirnica, zbog njihove relativno male visine i nepristupačnosti izbegava se montaža prekidača i strujnog transformatora ispod sabirnica. Prekidač i strujni transformator se izmeste bočno u odnosu na sabirnice, a između njih se predvidi transportni put koji omogućava pristup mobilnoj dizalici pri montaži i demontaži prekidača i strujnog transformatora. Ovo ne bi bilo moguće kada bi se prekidač i strujni transformator montirali ispod ili između sabirnica. Ovakva dispozicija prekidača i rastavljača zahteva da se sabirnički rastavljači povežu poprečnom vezom koja ide iznad sabirnica. Poprečna veza izvodi se Al-Če snopom razapetim između dva portalna stuba. Sabirnički rastavljači postavljeni su podužno (smaknuta brazda).



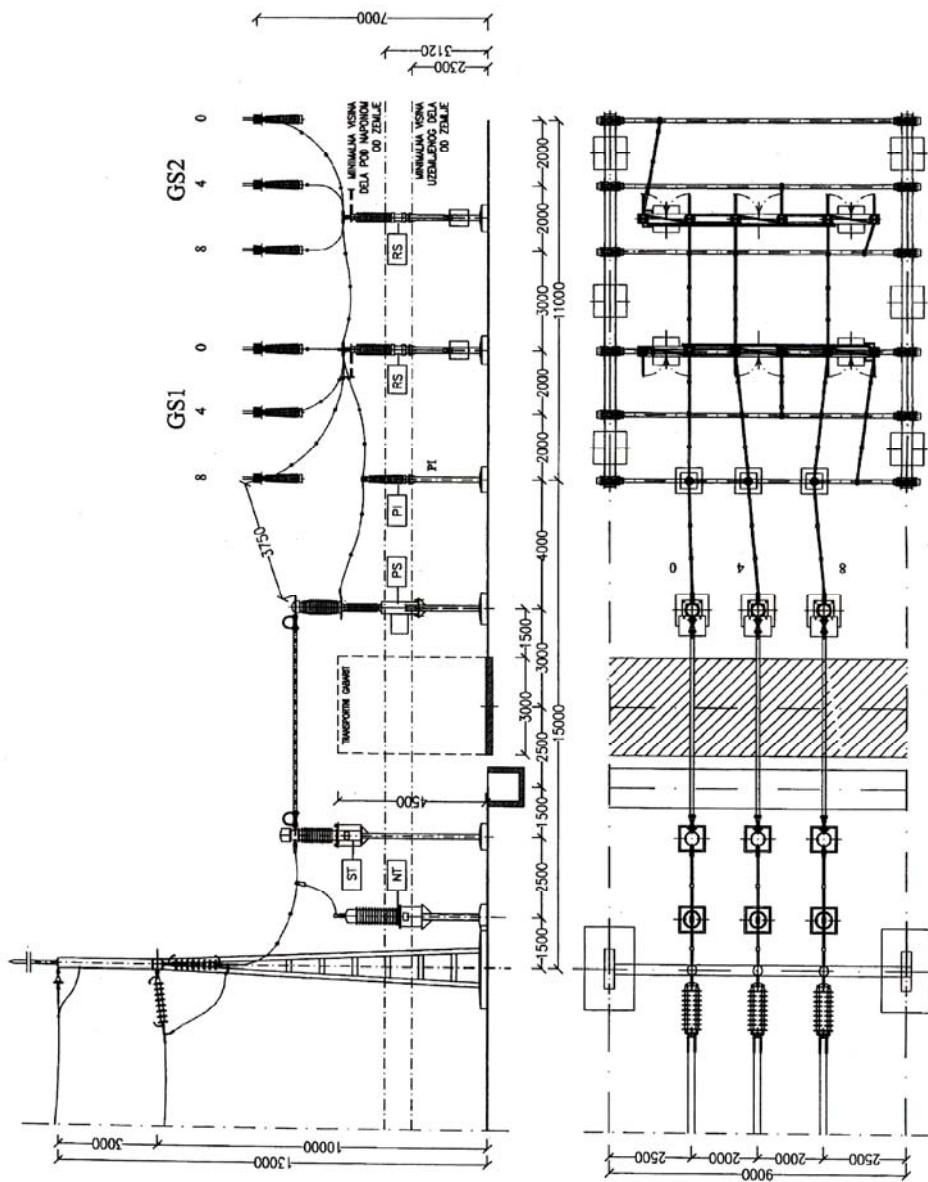
Slika 22.12.
Dispozicija spojnog polja 400kV

Na **Slici 22.13** prikazani su presek i osnova 110 kV dalekovodnog polja. I ovde su strujni transformator i prekidač montirani bočno u odnosu na sabirnice sa suprotnih strana transportnog puta. Prigušnica za VF vezu po dalekovodu montirana je samo u srednju fazu (najzaštićenija je od udara groma). Srednja faza vezana je na linijski rastavljač preko prigušnice, a naponski transformator vezan je na rastavljač. U bočnim fazama nema prigušnice, te su one vezane preko naponskog transformatora na rastavljač. Na slici izgleda kao da je prigušnica kratko spojena vezom fazni provodnik-naponski transformator-rastavljač. To je zato što je na jednoj slici prikazana veza srednje faze i bočnih faza sa linijskim rastavljačima. Sabirnički rastavljači postavljeni su u "brazdi".



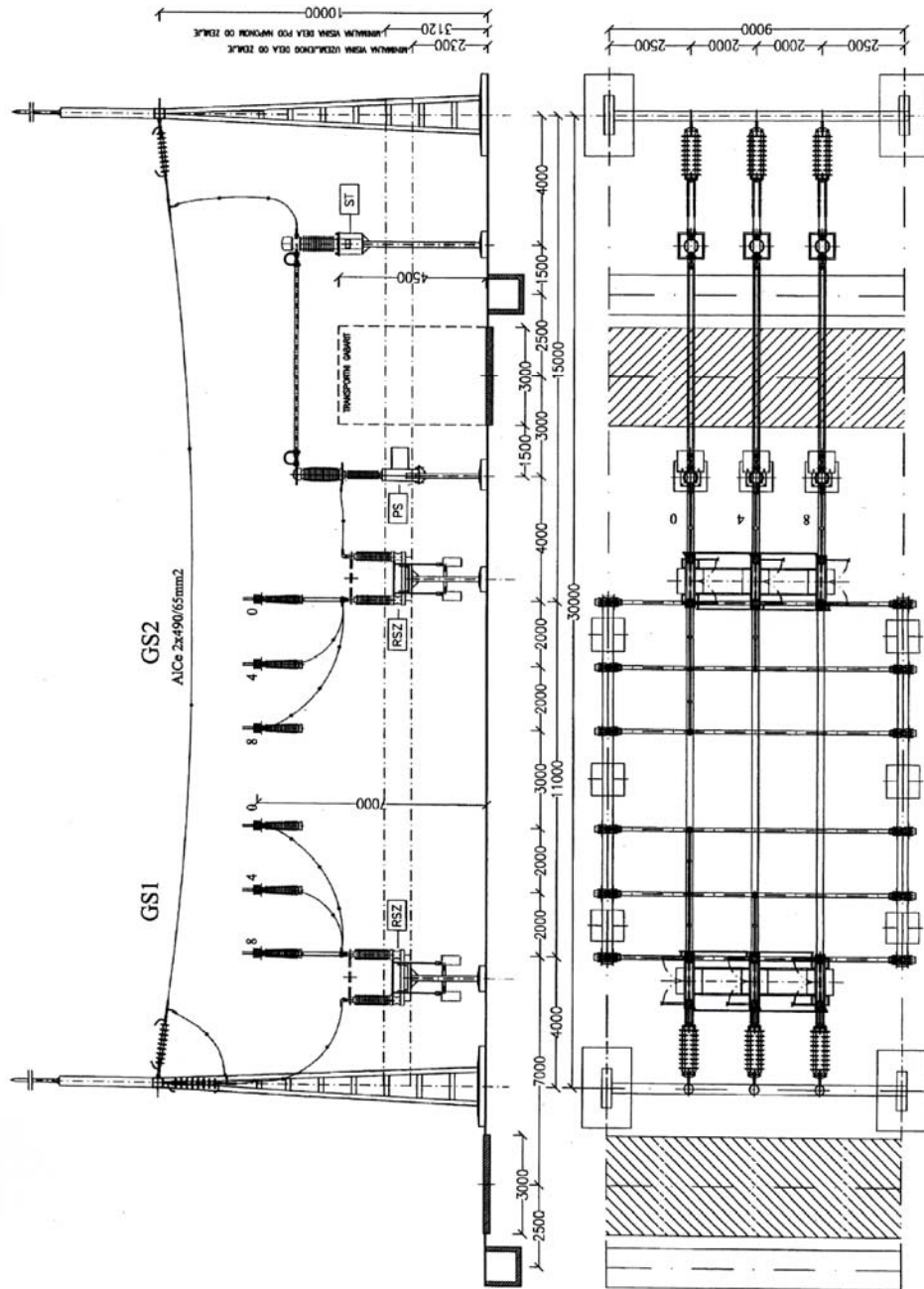
Slika 22.13.
Dispozicija 110kV dalekovodnog polja

Na **Slici 22.14** prikazano je 110 kV transformatorsko polje. I ovde su strujni transformator i prekidač montirani bočno u odnosu na sabirnice sa suprotnih strana transportnog puta. Veza od strujnog transformatora do provodnih 110 kV izolatora transformatora izvedena je užadima razapetim između transformatorskog portala i portala u blizini strujnih transformatora na visini od 10 m. U električnom smislu ovako visoka veza nije neophodna ali ona omogućava transport transformatora i ostale opreme glavnim transportnim putem koji prolazi ispod ove poprečne veze. Sabirnički rastavljajući postavljeni su u "brazdi".



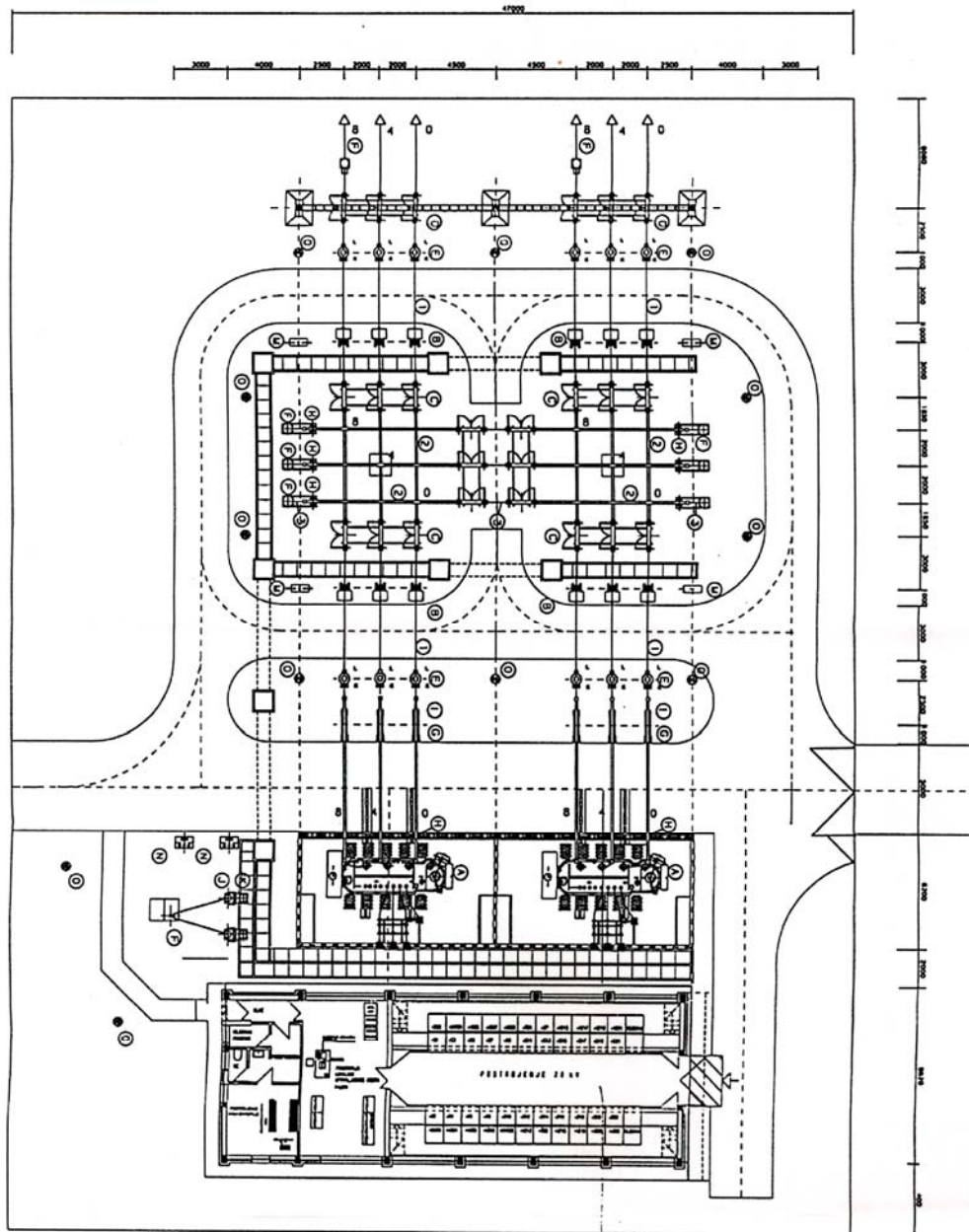
Slika 22.14.
Dispozicija transformatorskog polja 110kV

Na **Slici 22.15** dati su presek i osnova 110 kV spojnog polja. Dispozicija prekidača i strujnog transformatora izvedena je kao u spojnom polju 400 kV zbog tamo objašnjenih razloga. Sabirnički rastavljači postavljeni su u "tandem" poredak. Crteži dati na **Slikama 22.9** do **22.15** preuzeti su iz Idejnog projekta TS "Sombor 3", koji je uradio Projektni biro "Elektroistoka" iz Beograda.



Slika 22.15.
Dispozicija 110kV spojnog polja

Na Slici 22.16 data je dispozicija TS 110 kV/20 kV "Kačarevo". Ova TS urađena je prema standardizovanoj jednopolnoj "H" šemi. U poprečnu vezu stavljen su dva redno vezana rastavljača. Postrojenje 20 kV smešteno je u zgradi u dva reda ćelija. Treba uočiti da je i u ovom slučaju vođeno računa da prekidači i strujni transformatori kao najteži elementi postrojenja budu postavljeni na dve naspramne strane transportnog puta.

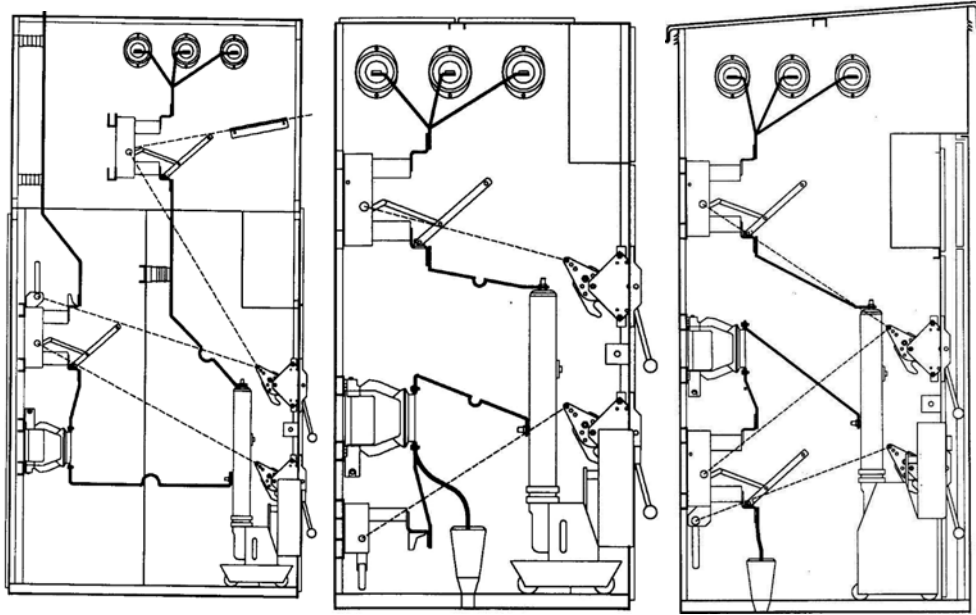


Slika 22.16.

Dispozicija TS 110kV/20kV "Kačarevo" (projekat uradio projektni biro "Elektrovojvodine" iz Novog Sada): A-transformator; B-prekidač; C-rastavljač; D-rastavljač sa noževima za uzemljenje; E,F-strujni i naponski transformator; G-odvodnik prenapona; I,H-potporni izolator

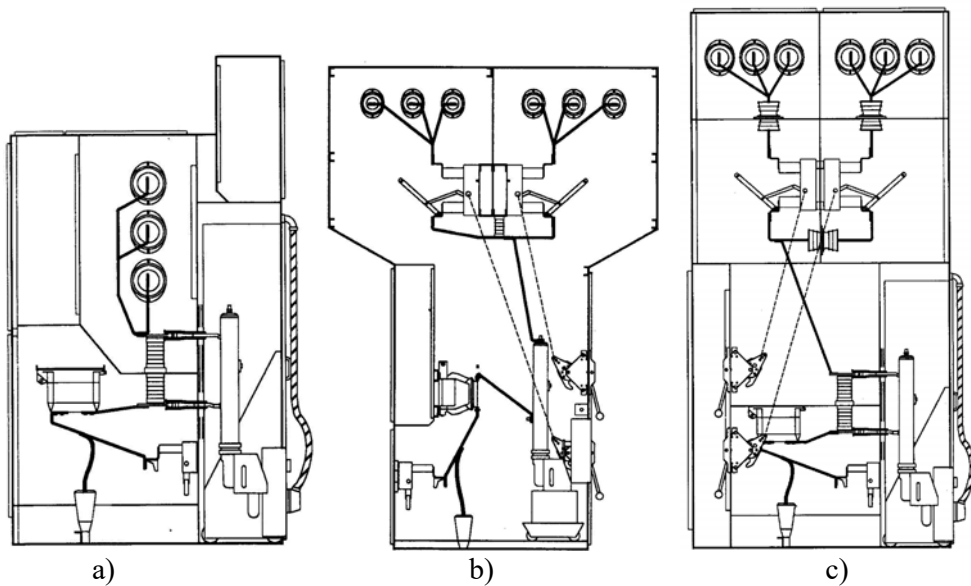
Srednjenaponska postrojenja naznačenog napona 6, 10, 20 i 35 kV danas se grade sa metalom oklopljenim (limenim) ćelijama, koje se proizvode industrijski. Ćelije se grade namenski, kao dovodno/odvodne, transformatorske, spojne i merne. Prema usvojenoj jednopolnoj šemi postrojenja bira se potreban broj i vrsta ćelija koje se slažu u jedan ili dva niza. Ćelije su povezane sabirnicama koje prolaze kroz zidove ćelija (kroz provodne izolatore). U limenim srednjenaponskim ćelijama koriste se: malouljni (sve ređe), vakumski i SF6 prekidači. Ćelije mogu biti sa: fiksnim i izvlačivim prekidačima. Izvlačivi prekidač ima funkciju rastavljača kada je u izvučenom položaju.

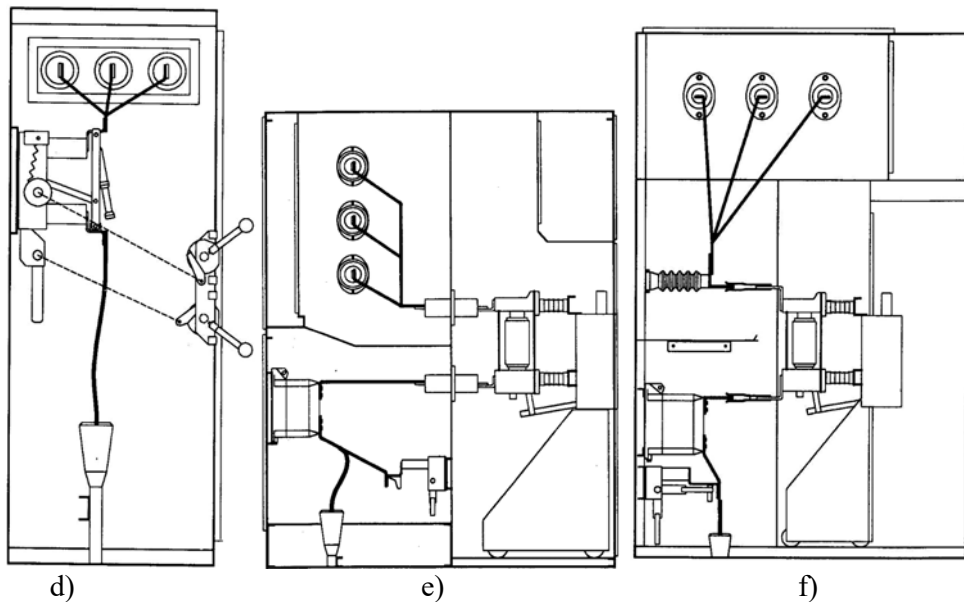
Na Slikama od 22.17 do 22.20 date su skice metalnih vazduhom izolovanih ćelija.



Slika 22.17.

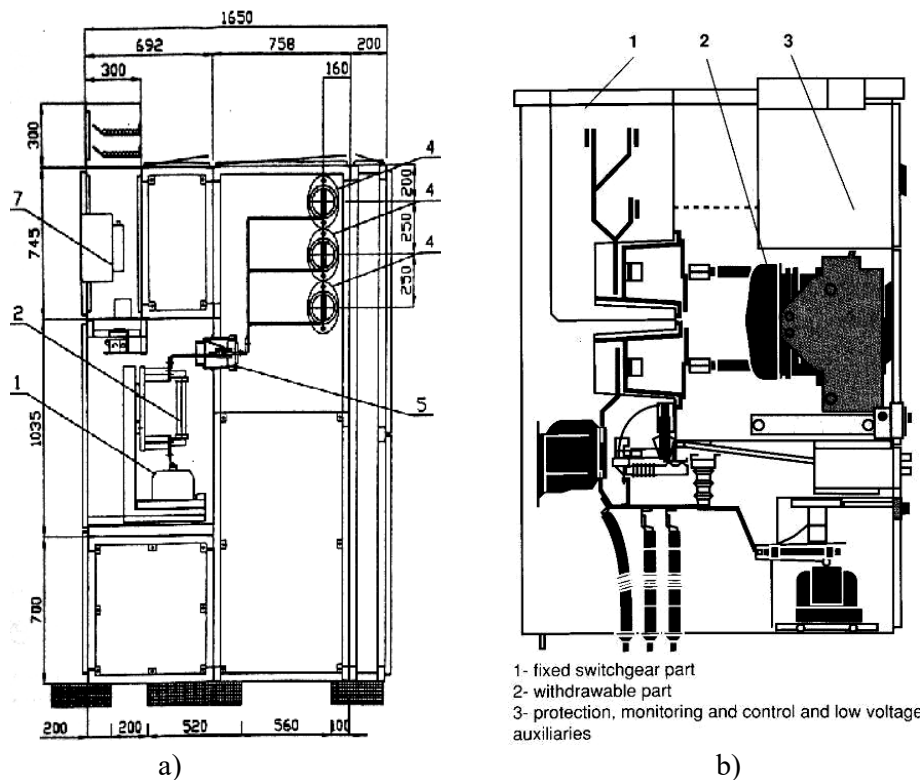
MINELOVE limene ćelije sa jednostrukim sabirnicama i fiksnim malouljnim prekidačima





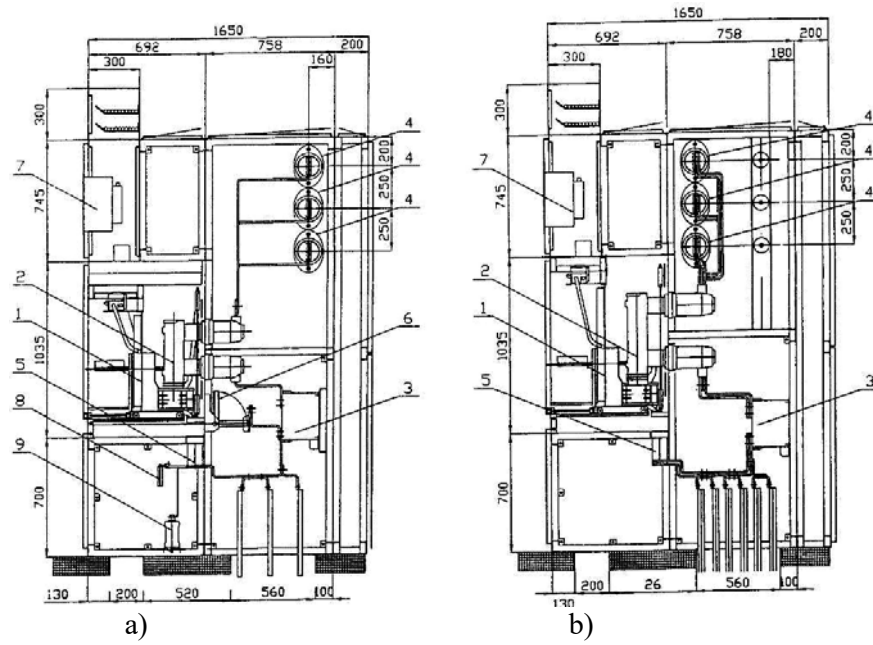
Slika 22.18.

MINELOVE metalne ćelije a) sa jednostrukim sabirnicama i IZVLAČIVIM malouljnim prekidačem; b) sa dvostrukim sabirnicama i FIKSNIM malouljnim prekidačem c) sa dvostrukim sabirnicama i IZVLAČIVIM malouljnim prekidačem d) ćelija sa rastavljačem; e) i f) ćelije sa IZVLAČIVIM vakumskim prekidačima



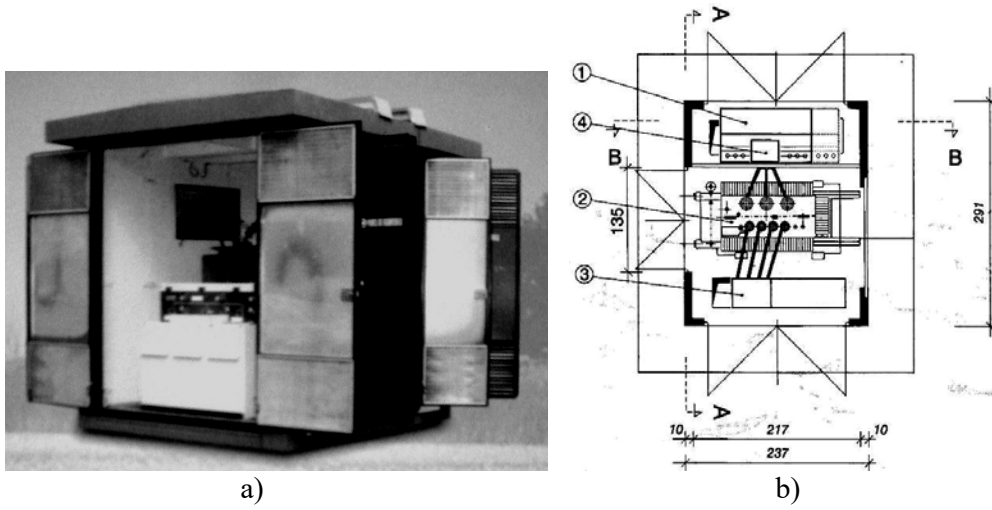
Slika 22.19.

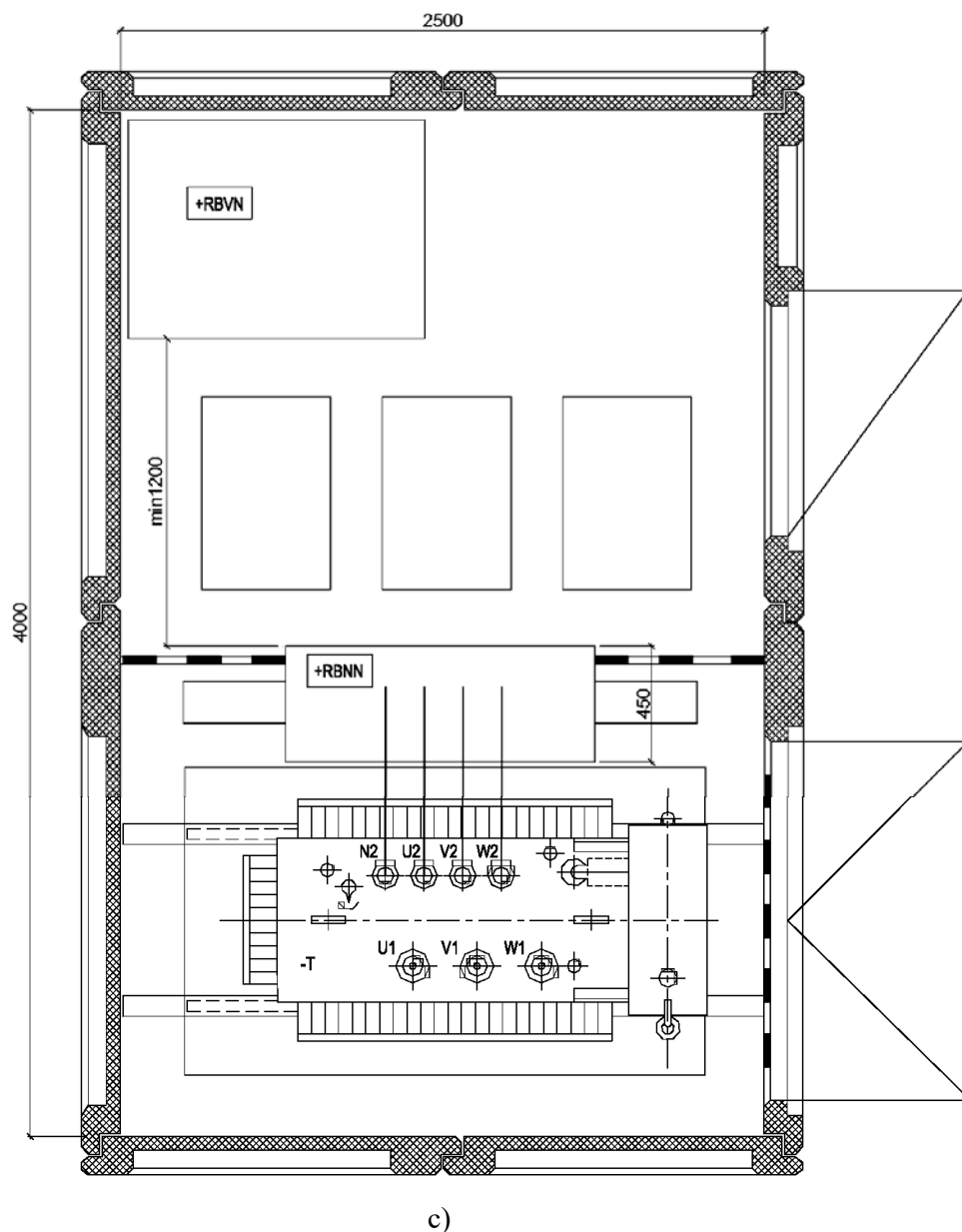
a) Metalna merna ćelija nominalnog napona 5,25kV u TS "Bor 3"; b) Metalna dovodno odvodna (kablovska) ćelija 10(20)kV, SCHNEIDER



Slika 22.20.
Metalne ćelije nominalnog napona 5,25kV u TS "Bor 3" sa vakumskim prekidačima: a) transformatorska ćelija; b) izvodna ćelija (kablovska)

Na **Slici 22.21** date su dispozicije opreme u slobodno stojećim distributivnim TS 10(20)kV/0.4 kV snage 630 kVA.



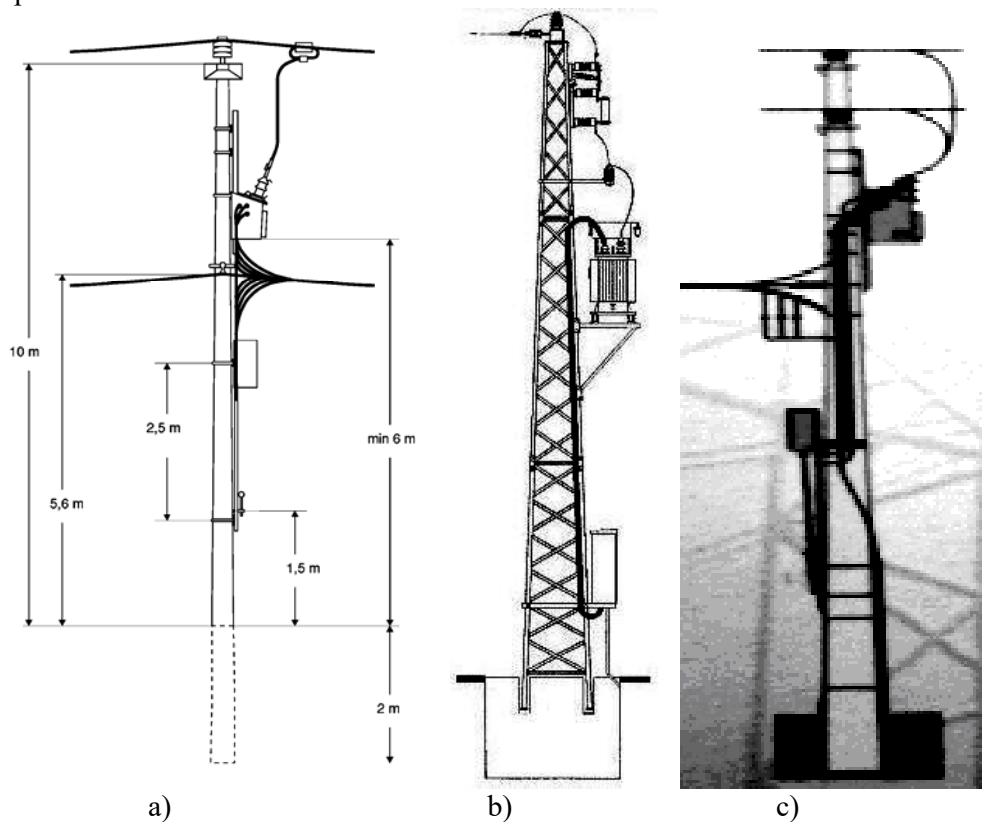


c)

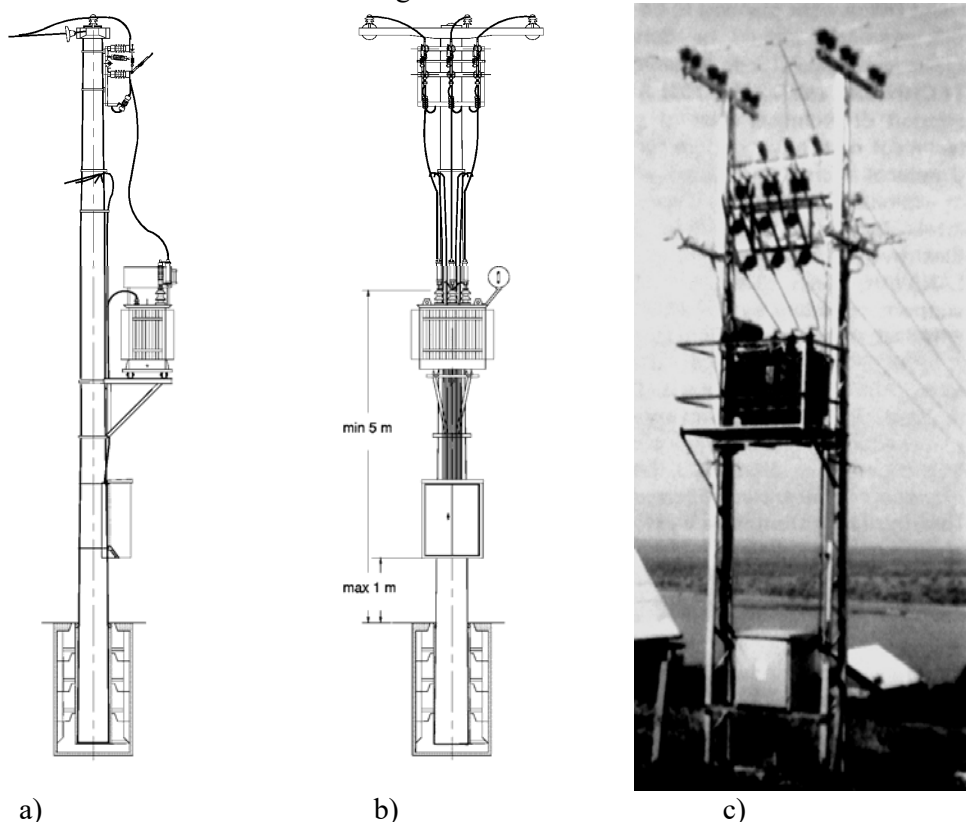
Slika 22.21.

Dispozicija opreme u slobodnostojećim TS 10(20)kV/0,4kV, 630kVA a) i b) proizvodnje "MINEL Zrenjanin"; 1-visokonaponske ćelije, 2-transformator, 3-niskonaponske ćelije; c) iz preporuka ED Srbije; T-transformator, RBNN-niskonaponske ćelije, RBVN-visokonaponske ćelije

Na **Slikama 22.22** i **17.23** date su dispozicije stubnih TS 10(20)kV/0.4kV na betonskim i čeličnourešetkastim stubovima. U nekim slučajevima (**Slika 22.22a** i **c**) niskonaponska mreža razvlači se po istim stubovima zajedno sa 10(20)kV mrežom. U takvim slučajevima NN mreža izvodi se samonosivim kablovskim snopovima.



Slika 22.22. Dispozicije stubnih TS 10(20)kV/0,4kV: a) na armiranobetonskom stubu snage 50kVA ("ELBI" Valjevo); b) i c) na čeličnourešetkastom stubu snage 400kVA



Slika 22.23. Dispozicije stubnih TS 10(20)kV/0,4kV: a) i b) na armiranobetonskom stubu snage 250kVA; c) na portalnom čeličnourešetkastom stubu snage 400kVA