



## Diplomska naloga višješolskega strokovnega študija - smer Elektronika

# Načrtovanje elektro omare za projekt avtomatizacije tehnoloških vod v farmacevtski industriji

**Avtor: Danijel Terlep**

somentor: Peter Gričar, mentor: Matevž Čadonič, podjetje: Kovinotehna MKI

### Opredelitev problema

Namen diplomske naloge je prikazati projektiranje vezalnega načrta za sistem avtomatizacije tehnoloških vod s pregledom najpomembnejših področij, ki jih je treba poznati pri izdelavi kvalitetnega vezalnega načrta, ki ustreza predpisom in standardom v farmacevtski industriji.

Za pakirni stroj je potrebno zagotoviti avtomatiko, ki bo nadzirala pretok hladilne vode na hladilne module stroja in s tem zagotoviti kvalitetne embalaže.

Na zahtevo investitorja mora biti vgrajena oprema podjetja Moeller v omari proizvajalca Rittal. Krmilna oprema za potrebe delovanja je proizvod ameriškega proizvajalca OPTO22.

Razdelilnik bo prostostoječa omara. Dovodi in odvodi razdelilnika bodo na vrhu omare izvedeni tako, da dosegajo zahtevano IP stopnjo zaščite.

### Načrtovanje električnih povezav

Primarni kabelski razvod bo izveden po kabelskih policah nad spuščnim stropom, do posameznih elementov v prostoru (semaforjev, tipal ipd.) pa bo vertikalno izveden po individualnih kabelskih poteh v dvojnih stenah oz. v stenah med posameznimi prostori oz. nadometno. V čistih prostorih pritličja in nadstropja mora biti kabelski razvod izveden podometno v zaščitnih plastičnih ceveh oz. v polnilu predelnih sten. V tehničnih prostorih oz. strojnica se inštalacije izvedejo nadometno.

Skupinski prehodi kablov iz neeksplozijskih v eksplozijsko ogrožene prostore bodo izvedeni z ustreznimi namenski proizvodi za tovrstne prehode kablov proizvajalca Roxtec, ki poleg ustrezne plinostesnosti zagotavljajo tudi ustrezno požarno ločitev.

Vse električne inštalacije morajo biti izvedene skladno s priloženimi tehničnimi predpisi, priporočili, pravilniki in standardi SIST. Ves uporabljen elektroinštalacijski material in oprema mora ustrezati predpisom in standardom, ki so navedeni v projektni dokumentaciji.

Glede na izdelan kratkostični izračun je treba razdelilnike izvesti tako, da bodo z vgrajeno opremo zagotavljali ustrezno kratkostično trdnost.

Električne vezave bodo načrtovane s programskim orodjem CADdy.

Vežalni načrt je sestavljen iz naslovne strani, vežalna shema, spončna lista, kabelska lista, deli opreme in seznam opreme.

Vsi kabli, sponke, elementi, signalne puščice in signali v vežalnem načrtu morajo imeti svojo oznako.

Krmilni in nadzorni nivo sta povezana z omrežno povezavo Ethernet.

Pri izračunih vodnikov in zaščite moramo upoštevati veljavne predpise in standarde, v našem primeru je to tehnična smernica TSG-N-002.

Določena je bila inštalirana moč, konična moč, preseki vodnikov, padec napetosti, nazivni tokovi zaščitnih naprav.

### Izdelava omare

Izdelava omare razdelilnika poteka v treh korakih.

Prvi korak je izbor ustrezne omare, montiranje uvodnic in elementov na vratih omare razdelilnika ter priprava panelne plošče za nadaljnje delo: montiranje DIN letev in kanalov ter pritrditev elementov na DIN letve.



V drugem koraku sledi povezovanje elementov v skladu z načrtom. Pri tem je zelo pomemben sistem, kako se lotiti povezovanja, saj načrt vsebuje več kot 30 strani. Brez ene same načrtovane povezave omara namreč ne bo delovala tako, kot je načrtovano. Po končanem povezovanju sledi še zapiranje kanalov.

V tretjem koraku sledi še povezava panelne plošče z elementi na vratih in priklop na napajanje.



Po končani montaži in izdelavi sledi še testiranje delovanja ter izvedba potrebnih meritev za pridobitev znaka CE ter dokončanje dokumentacije.

### Zaključek

Med izdelavo diplomske naloge smo spoznali, da mora elektro projektant za kvalitetno opravljanje svojega dela združiti znanje z več področij.

Za nastanek vežalnega načrta, predstavljenega v tej diplomski nalogi, je bilo pomembno poznavanje področja tehnoloških vod, področja programske opreme E-CAD, sheme avtomatizacije, tehničnih karakteristik in možnosti pri izbiri ustreznih elementov ter standardov za dimenzioniranje kablov in zaščito elementov.