

Vedenalaisessa asennus- ja purkutöissä yhteistyössä toimivien raskaiden hydraulisten robottien ohjausjärjestelmän kehitystutkimus



Arktisen alueen luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen edellyttää uutta teknologista lähestymistapaa merenpohjan infrastruktuurien asentamiseen ja purkuun. NykYTEknologia käyttää meren pinnalla toimivia tukialuksia ja kauko-ohjattavia pieniä sukellusveneitÄ, joiden turvallisuus ja kuormankantokyky eivät ole riittäviä arktisen alueen haastaviin olosuhteisiin.

Tutkimushankkeessa kehitetään uudenlaista lähestymistapaa, jossa merenpohjassa liikkuvien tela-alustojen päälle on asennettu raskaat hydrauliset manipulaattorit. Konseptissa merenpohjaan alustastaan tukeutuvat manipulaattorit pystyvät suorittamaan merenalaisen infrastruktuurin asennus- ja purkutöitä tarkasti ja turvallisesti. Hanke pyrkii luomaan tieteellisen perustan raskaiden hydraulisten manipulaattorien ohjausteknologialle, joka mahdollistaa luonnonvarojen kestäväen käytön.

Säätöjärjestelmän suunnittelu yhteistyössä toimiville hydraulisille manipulaattoreille, jotka suorittavat merenpohjassa tapahtuvia asennus- ja purkutöitä, sisältää useita haasteita. Haasteista merkittävimpiä ovat 1) suoritettavan työn luonne (edellyttää mm. manipulaattoreiden liikkeiden koordinoitua ohjausta sekä manipulaattoreiden keskinäisen voiman ja ympäristöön tuotettavan voiman säätöä), 2) manipulaattoreiden paikantaminen epätasaisessa merenpohjassa liikkuvien tela-alustojen päällä, 3) perinteiset voima/momentti-sensorit eivät ole soveltuvia hydraulisissa työkonneissa tyypillisesti esiintyville suurille kontaktivoimille ja 4) merenalainen ympäristö rajoittaa voimakkaasti reaaliaikaista tiedonsiirtoa hajautettujen järjestelmien välillä. Yllä mainituista haasteista huolimatta, tutkimushankkeen päähypoteesi on, että kahden hydraulisen manipulaattorin järjestelmälle voidaan kehittää teoreettinen viitekehys, joka takaa järjestelmän suorituskykyisen ja stabiilin käyttäytymisen.

Tutkimushanke on jaettu kolmeen työpakettiin. Ensimmäisessä työpaketissa kehitetään mallipohjainen säätöjärjestelmä kahdelle tela-alustojen päälle hajautetulle hydrauliselle manipulaattorille, jotka suorittavat yhteistyössä asennus- ja purkutöitä. Toisessa työpaketissa kehitetään manipulaattoreiden ja ympäristön keskinäisen vuorovaikutuksen mallintamattomien tekijöiden oppimisperusteinen arviointi hyväksikäyttäen järjestelmän sensoritietoja. Kolmannessa työpaketissa integroidaan kahden ensimmäisen työpaketin tulokset ja säätöjärjestelmän toiminnallisuus verifioidaan kahdella vedenalaisella hydraulisella manipulaattorilla.

Lisätietoa:

- professori Jouni Mattila (jouni.mattila@tut.fi), Hydrauliiikan ja automatiikan laitos, Tampereen teknillinen yliopisto (projektin vastuullisena johtaja)
- professori Ville Kyrki, Sähkö- ja automaatiotekniikan laitos, Aalto-yliopisto (konsortiotutkimuksen toinen osapuoli)