

# Lowering dynamics of subsea modules in deep water

I. KOLACIO

*Faculty of Engineering, Rijeka, Croatia*

R. NABERGOJ

*University of Trieste, DINMA, Trieste, Italy*

J. PRPIĆ-ORŠIĆ

*Faculty of Engineering, Rijeka, Croatia*

D. VUČINIĆ

*Vrije Universiteit Brussel, Belgium*

**ABSTRACT:** Recent offshore activities are continuously moving towards deeper and deeper waters with increased problems for all the related above and underwater support activities. The offshore oil industry needs the assurance that reliable installation techniques and equipment will be available in time to carry out the job satisfactorily.

This general trend in underwater offshore applications will not change in the near future and it is foreseeable that it will challenge the capabilities of the existing technologies to positively answer to the demand. For the development of the new ones a better understanding of the design constraints due to ultra-deep water scenario is therefore mandatory. Nowadays main concerns are the capacity of the installation vessels and the dynamics of the system during a lowering/lifting operations in actual sea conditions.

This paper focuses on the dynamics of the steel wire ropes during a lowering operation of subsea modules to the seafloor in ultra deep water. A mathematical model tries to describe the vibration behaviour of the steel wire ropes due to forced crane tip motions. Longitudinal and transverse vibrations will be considered.

**Keywords:** vessels dynamics, deep water, steel wire ropes vibration

## Dinamika spuštanja podvodnih modula u dubokoj vodi

**SAŽETAK:** Posljednjih su godina aktivnosti vezane uz morsku tehnologiju usmjerene prema sve većim dubinama mora, a to dodatno usložnjuje probleme vezane uz nadvodnu i podvodnu podršku takvih aktivnosti. U cilju zadovoljavajućeg odvijanja i završetka aktivnosti, naftna industrija zahtijeva garanciju da će pouzdana instalacijska tehnika i oprema biti dostupni na vrijeme.

Generalni trend u odvijanju podvodnih aktivnosti neće se mijenjati u bliskoj budućnosti i predviđa se da će predstavljati izazov mogućnostima postojeće tehnologije. Za razvoj novih tehnologija neophodno je bolje poznavanje projektnih ograničenja koja nastaju zbog specifičnosti kod veoma velikih dubina. Danas se velika pažnja posvećuje kapacitetu instalacijskih plovila i dinamici sistema tijekom operacija spuštanja/podizanja pri stvarnim stanjima mora.

Ovaj je rad usredotočen na dinamiku čeličnog užeta tijekom operacije spuštanja podvodnog modula na morsko dno na velikoj dubini. Matematički model opisuje vibracije čelične užadi zbog izazvane prisilnim gibanjem vrha dizalice. Razmatrane su uzdužne i poprečne vibracije.

**Ključne riječi:** dinamika plovila, duboka voda, vibracije čelične užadi