

# Prenos geometrije izdelka v simulacijsko okolje RobotStudio

Gregor Petak  
Elan Marine d.o.o.  
Begunje 1  
4275 Begunje na Gorenjskem  
gregor.petak@elan.si

## *SURFACE GEOMETRY TRANSFER TO VIRTUAL ENVIRONMENT OF ROBOT STUDIO*

*The coating of the boat hull has a complicated geometry because of its unpredictable shape. There are no straight lines on the boat, which makes online programming almost impossible because of complicated mathematics. With RobotStudio the thickness now can be specified with about 2000 positions that every boat body needs to get a consequent layer. We decided to automate the gel-coating process of the boat, because we wanted to improve quality and working conditions.*

### 1 Uvod

Geometrija plovil je zaradi podrejanja plovnim lastnostim zelo kompleksna in se ne da zajeti v enostavne geometrijske like. Zaradi tega je izdelava programa za manipuliranje z robotom po klasični tehniki zelo zahtevna in zamudna. Potreba po hitrejši, bolj pregledni in natančni izdelavi programov nas je privedla do uporabe RobotStudia.

### 2 Priprava geometrije, ki služi kot podlaga za izdelavo programa

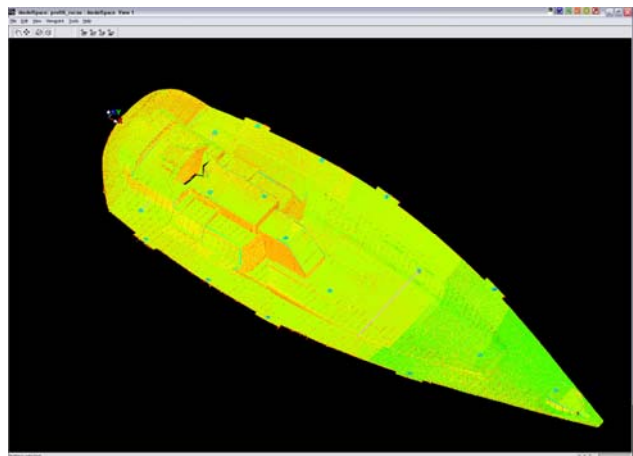
Prednostna naloga pri uvajanju robotskega nanašanja gel-coata je bila izboljšanje kvalitete nanosa. Kvaliteto gel-coata izboljšamo, če pri brizganju nanašamo snov pravokotno na površino v dveh enakomernih slojih, pri čemer mora biti dolžina snopa konstantna. Za doseganje navedenih zahtev mora robot slediti obliki izdelka. Torej je bistvenega pomena, da se 3D geometrija izdelka v simulacijskem okolju

RobotStudia ujema z geometrijo resničnega izdelka.



Slika 1: Lasersko skeniranje izdelka

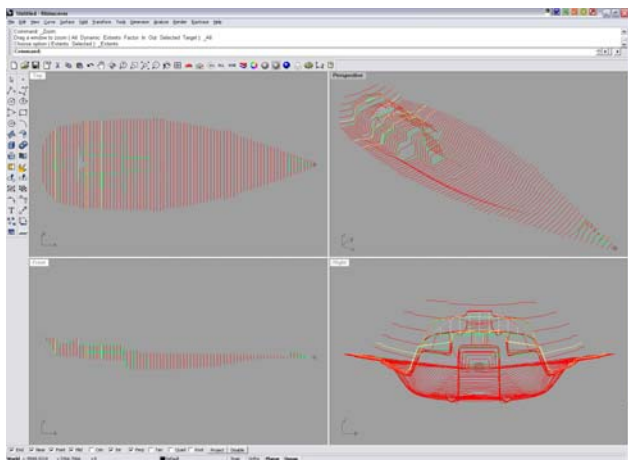
Natančen 3D posnetek geometrije izdelka smo v našem primeru dobili z laserskim skeniranjem, kjer smo z laserskim skenerjem zajeli oblak točk na njegovi površini.



Slika 2: Oblak točk

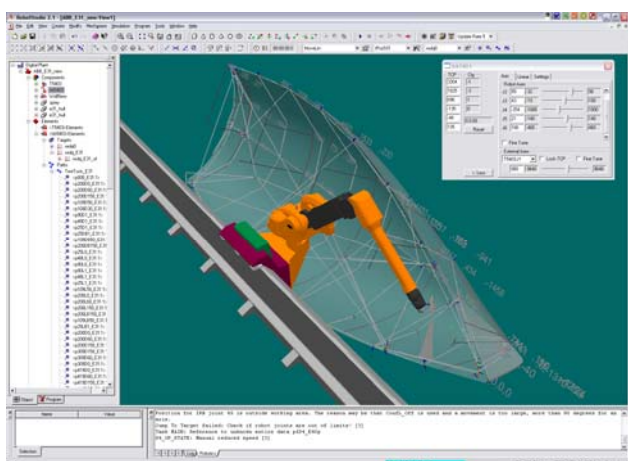
Iz oblaka točk smo nato izdelali mrežo, sestavljeno iz prereзов na določeni dolžini barke in obrisov robov. Mrežo smo nato priredili po zahtevah ki jih narekuje tehnika

nanosa. Tako prirejeno geometrijo smo shranili v iges formatu.



Slika 3: Mreža

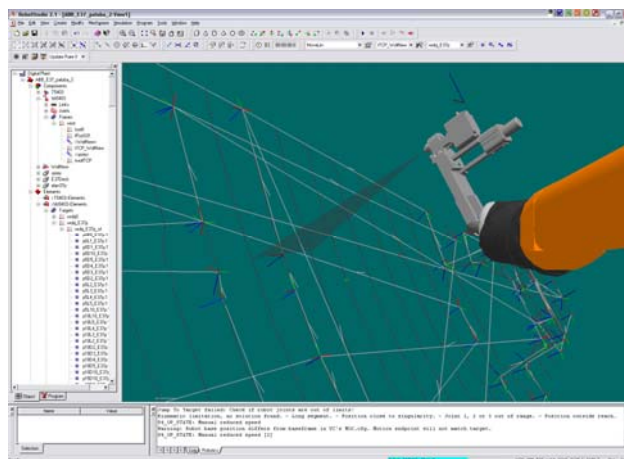
V RobotStudiu smo najprej konfigurirali virtualno robotsko celico. V virtualno okolje celice smo uvozili geometrijo izdelka, ki smo ga predhodno shranili v iges formatu. Na to geometrijo smo »prilepili« orientacijo orodja, ki je v našem primeru brizgalna pištola s simuliranim snopom. Orientacijo je bilo potrebno določiti na vsaki večji spremembi geometrije. Končno pot orodja smo izdelali iz zaporedja orientacijskih točk. Program samodejno generira poti, ki se nahajajo med zveznimi prehodi geometrije, s čemer nam prihrani izdelavo številnih med seboj minimalno si razlikujočih poti.



Slika 4: Virtualna celica v RobotStudio

Pri prehodu iz ene v drugo orientacijsko točko se lahko pripeti, da kakšna od osi pride do svoje končne vrednosti. To povzroči zaustavitev

gibanja, ker robot ni zmožen slediti začrtani poti. Takšnim zapletom se izognemo, če gibanje robota predhodno preverimo v virtualnem prostoru RobotStudia. Ker je delovanje robota v RobotStudiu natančen posnetek delovanja resničnega robota, lahko večino napak odpravimo že v simulatorju. S tem se izognemo daljšim izpadom proizvodnje pri uvajanju novega programa.



Slika 5: Orientacija orodja v točki

Če pri brizganju naknadno ugotovimo pomanjkljivosti, jih delno popravimo v resničnem okolju, nato prenesemo v simulacijsko okolje RobotStudia, kjer jih nato dodelamo in uredimo v programu.

### 3 Povzetek

RobotStudio omogoča zelo hitro in pregledno izdelavo programa, ki ne zahteva izpada proizvodnje. Prednost imamo tudi pri popravilu programa, saj popravke uvozimo nazaj v virtualno okolje, kjer jih nato natančno obdelamo. Rezultat tega je močno skrajšan čas izdelave programa in dvig kvalitete nanesenega gel-coata.