

Elektronički dinamometar za procjenu učinkovitosti plivanja



Autor: Karlo Rataić Mentor: Prof.dr.sc. Ratko Magjarević
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva
Zavod za elektroničke sustave i obradu informacija

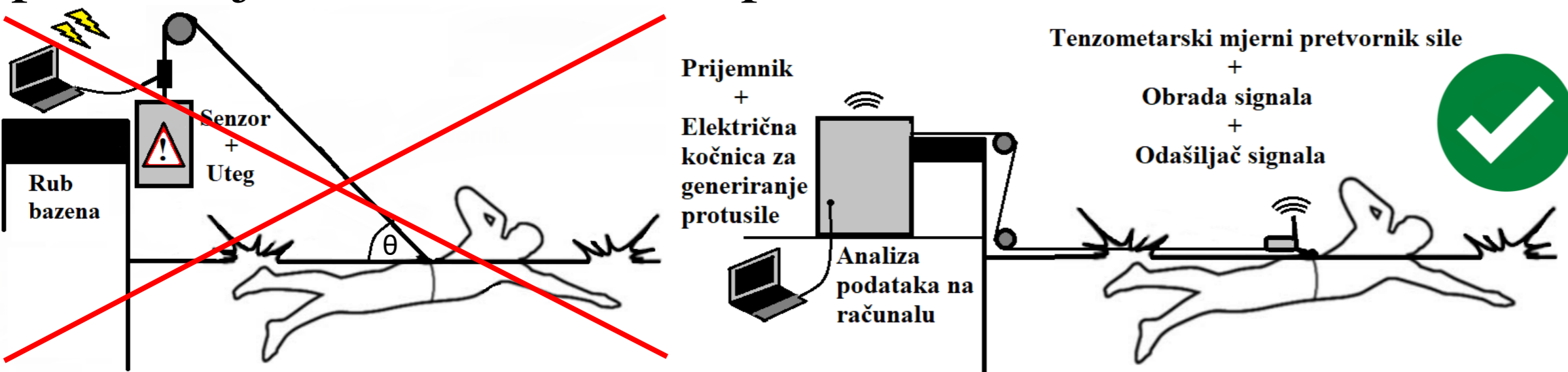


1. Uvod

U većini sportova tehnologija igra ključnu ulogu u pripremi sportaša za natjecanje. Video analiza i korištenje senzorskih čvorova pričvršćenih na sportaše neke su od metoda koje koriste treneri. Plivački treneri, ako žele ostvariti uspjeh sa svojim sportašima, razvijaju plivače kroz treninge uz praćenje brzine, mehanike zaveslaja, tehnika starta i okreta.

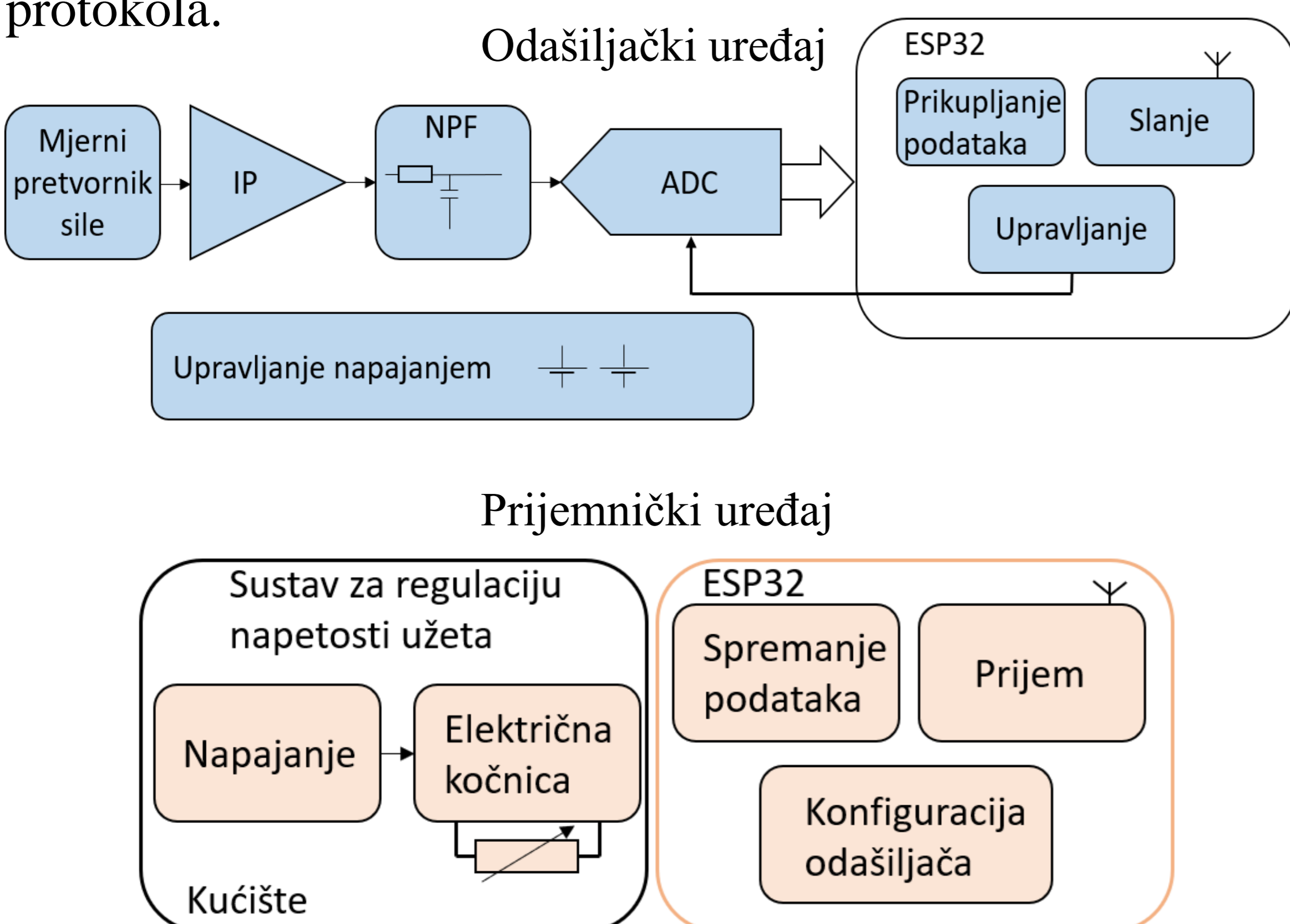
2. Opis problema

Projektiran je sustav za mjerenje propulzivne sile u plivanju koji omogućuje analizu generirane sile tijekom svake od faza zaveslaja. Mjerenje sile ostvaruje se pričvršćivanjem užeta na plivača. Uže koje plivač vuče potrebno je održavati napetim kako bi bilo moguće mjeriti silu. Postojeći sustavi ometaju prirodno kretanje kroz vodu jer unose vertikalnu komponente sile. Ovaj rad rješava taj problem jer sustav dovodi napeto uže u razinu vode.

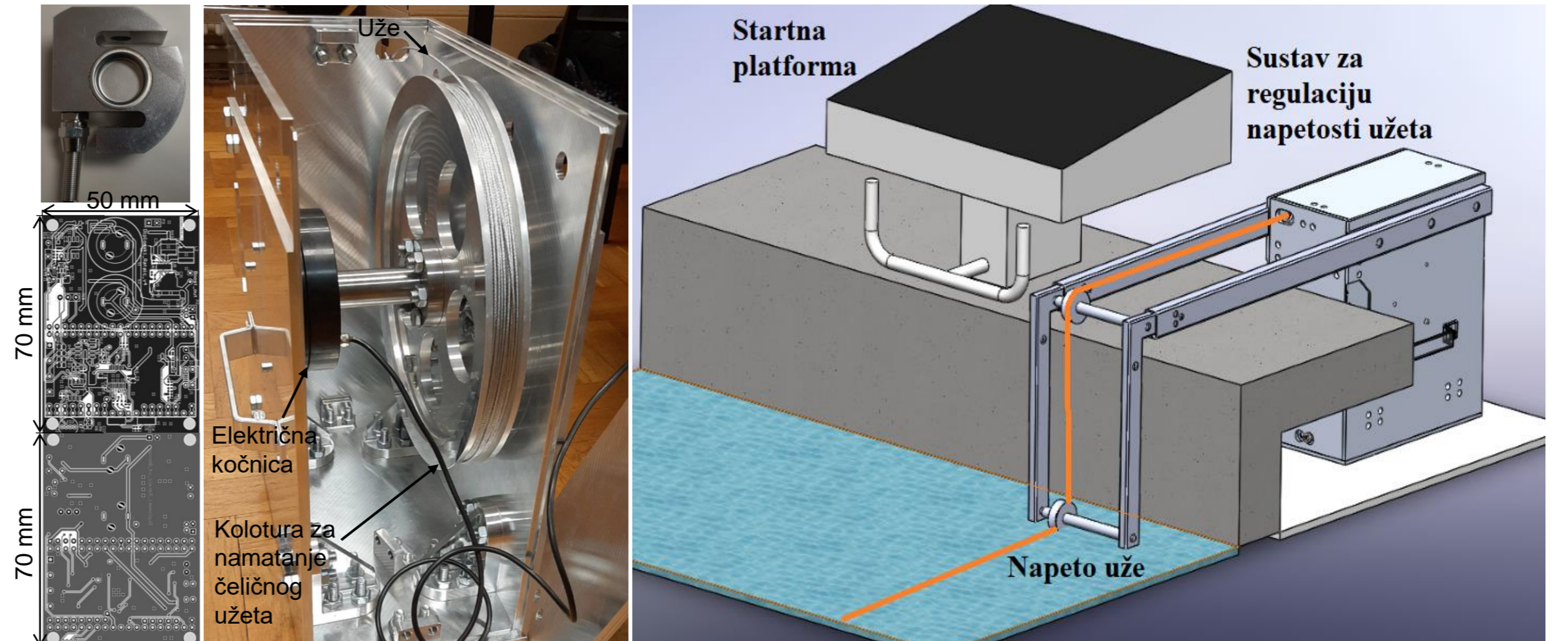


3. Metoda

Sustav se sastoji od odašiljačkog i od prijemničkog dijela. Odašiljački dio se tijekom mjerenja nalazi remenom pričvršćen na plivača u bazenu. Prijemnički dio stacionaran je i nalazi se na rubu bazena pričvršćen iza startne platforme. Odašiljač i prijamnik komuniciraju preko WiFi protokola.

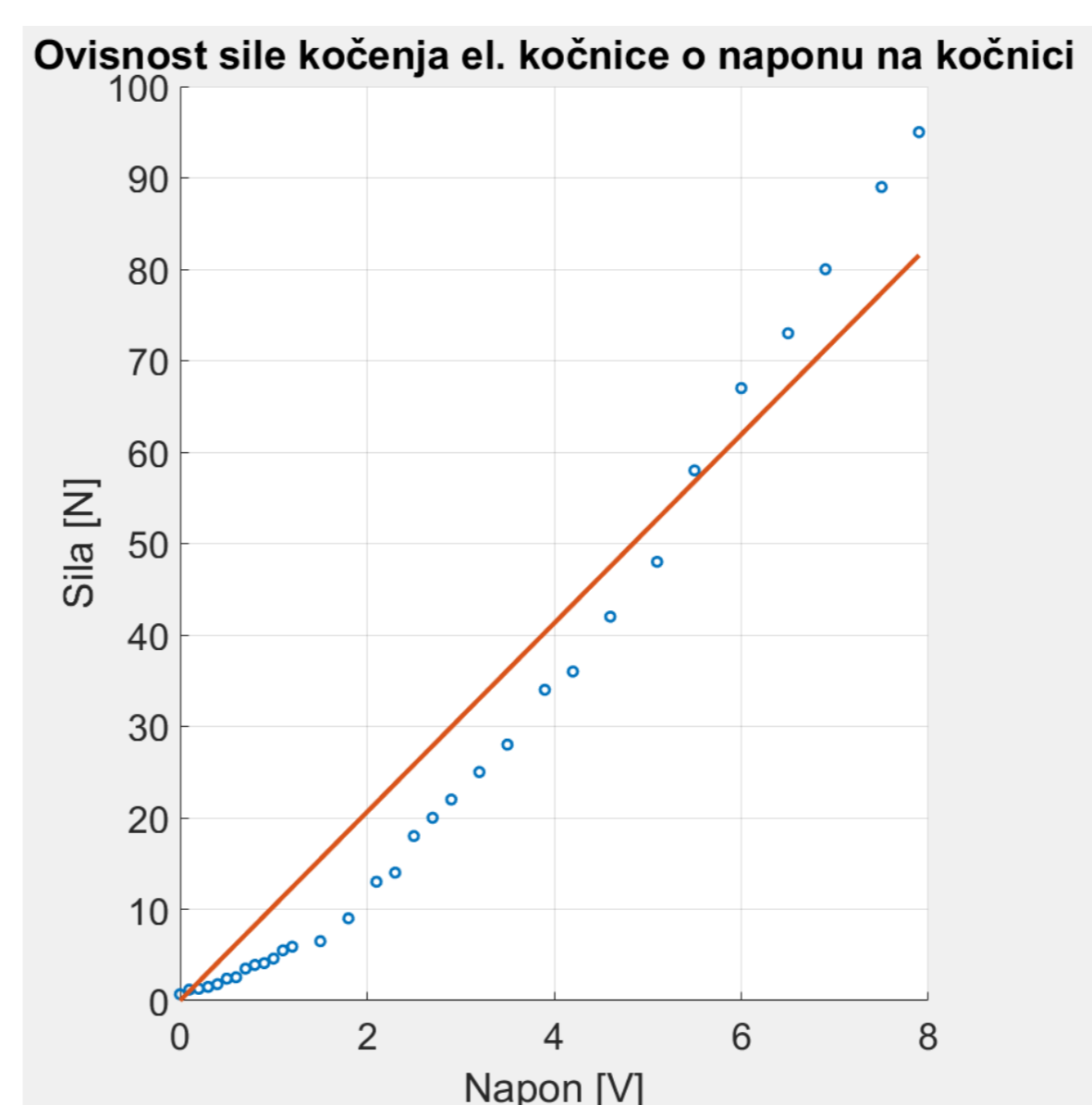


Komunikacija između prijemnika i odašiljača je dvosmjerna: prijamnik daje signal odašiljaču da započne s mjerenjem, odašiljač prima informaciju o zadanom trajanju snimanja, šalje podatke i ugasi se nakon zadanog vremena.



4. Rezultati

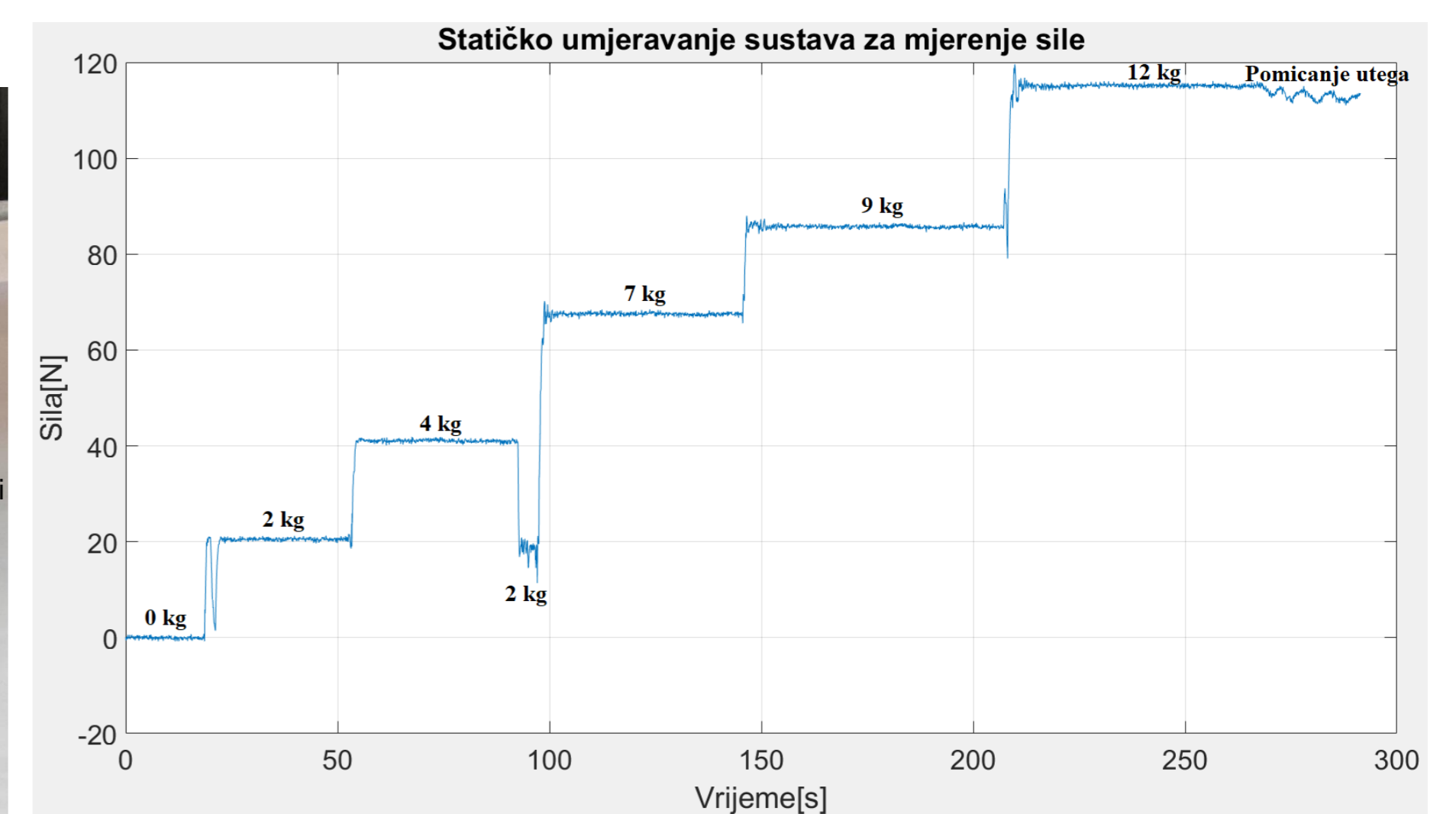
Izmjerena je statička osjetljivost nosivog uređaja uzastopnim dodavanjem i kombiniranjem etalonskih utega referentne mase 1, 2 i/ili 5 kg i izmjeren je šum mjernog sustava. Protusila električne kočnice izmjerena je dinamometrom: čelično uže zakočeno kočnicom povlačilo se do trenutka zakreta osovine.



Max napon na kočnici	24 V
Max struja na kočnici	0,9 A
Max moment kočenja	35 Nm
Masa kočnice	7,3 kg
Disipacija snage	280 W



Pri umjeravanju sustava za mjerenje sile, na tenzometarski pretvornik vješani su utezi ukupne mase do 12 kg. Sustav je ranije umjeren i podešen tako da korisnik dobije informaciju o sili u N.



Teret	0 kg	2 kg	4 kg	7 kg	9 kg	12 kg
Medijan sile [N]	-0,022	20,529	41,046	67,525	85,733	115,170
Efektivni šum [N]	0,2912	0,2814	0,3067	0,3182	0,3039	0,3070

5. Zaključak

Prema našim saznanjima, ovaj sustav prvi je ove vrste za mjerenje sile u plivanju koji koristi električnu kočnicu za stvaranje protusile plivaču. Glavni izazovi su bili domet i propusnost podataka bežične komunikacije.