

Poročilo o projektu razvoja nadzorne enote za avtodome AC GLAVAN

Obdobje projekta: november 2022 – maj 2023

Partnerja projekta:

Podjetje: **AC Glavan, Gaji 45, 3000 Celje**, Slovenija, (<https://www.ac-glavan.si/>)

Šola: **Višja strokovna šola**, Šolski center Celje, Pot na Lavo 22, 3000 Celje, (<http://vss.sc-celje.si>)

Predavatelj in mentor na VSŠ: Peter Četina

Študenti, ki so sodelovali pri projektu: Jernej GLAVAN-M2, študent mehatronike v sklopu predmeta TPP.

Opis aktivnosti med šolo in podjetjem v letu 2022/23:

V okviru predmeta TPP so študenti povabljeni, da predlagajo neko problematiko iz okolja iz katerega izhajajo ali so z njim povezani in bi za ta problem želeli iskati inovativne nove rešitve ter jih predstaviti kot celoten projekt od ideje, zahtev za rešitve, konceptov, izbire optimalne variante in načrtovanje same izvedbe projekta.

Študent Jernej GLAVAN, si je izbral razvoj in izdelavo nadzorne enote za avtodome, ki jih razvijajo v podjetju AC GLAVAN. Projekt je na šoli spremljal predavatelj VSŠ Peter Četina.

- Namen mobilne nadzorne plošče v avtodomu je boljši izkoristek prostora v avtodomu. Ta sistem se imenuje Glavan Control.
- Avtodom podjetja AC-GLAVAN je zasnovan na osnovi manjšega kombija in je prostorsko omejen. Z mobilno nadzorno ploščo bi prihranili dragocen prostor.
- Projekt nadgrajuje in izboljšuje sistem Glavan Control V1, ki je že v uporabi, zato se v tem projektu sistem nadgrajuje s prej pridobljenimi izkušnjami.



Slika 1: AC Glavan

| | | |
|-------|---|----|
| 2 | KONCIPIRANJE REŠITEV IN IZBOR OPTIMALNE VARIANTE | 5 |
| 2.1 | Funkcijska analiza sistema | 5 |
| 2.2 | Predstavitev konceptnih rešitev..... | 5 |
| 2.2.1 | Zbirka idej pridobljenih preko BRAINSTORMINGA..... | 6 |
| 2.2.2 | Predstavitev skic rešitev in idej pridobljenih z metodo 635 (335)..... | 6 |
| 2.2.3 | Tabela več mogočnih rešitev glede na zahtevane funkcije sistema..... | 7 |
| | Predstavitev prvega scenarija rešitev | 8 |
| 2.2.4 | Predstavitev drugega scenarija rešitev | 9 |
| 2.2.5 | Predstavitev tretjega scenarija rešitev | 10 |
| 2.3 | Analiza konceptov in izbira za izvedbo | 11 |
| 2.4 | Opis izbrane rešitve in razlogi za izbor..... | 12 |
| 2.5 | S katerimi kazalci se bo merilo, če izbrana rešitev dosega in v kakšni meri predvidene rezultate in učinke? | 12 |
| 2.6 | Katera tveganja je treba upoštevati? | 12 |
| 2.7 | Kratki povzetek najpomembnejših delov zakonodaje, ki ste jih pri izdelku, projektu, storitvi upoštevali?..... | 12 |

Slika 2 : Pristop k snovanju rešitev je potekal s pomočjo postopkov METODIKE KONSTRUIRANJA po VDI 2222,...

Za snovanje idej in zamisli smo vključevali znanja in veščine, ki smo jih spoznavali v okviru predmeta Tehniški predpisi in projektiranje (TPN).

Projektne aktivnosti bi lahko razvrstili v več faz in sicer:

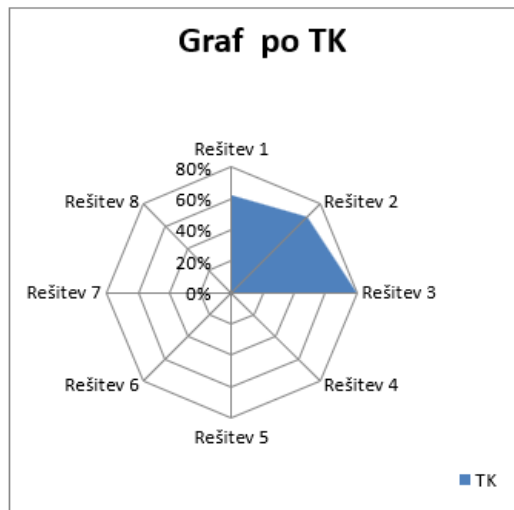
1. Določitev zahtev za izdelek;
2. Preučitev nekaj znanih svetovnih rešitev na tem področju;
3. Izdelava nekaj različnih konceptov nadzornih enot, ki bodo ustrezale danim zahtevam;

| Utež | Opis tehničnih kriterijev za izbor variant (npr. zanesljivost, trdnost, požarna varnost, funkcionalnost, uporabnost,...) | Utež | Opis ekonomskih kriterijev za izbor variant (npr. nabavna cena, cena vzdrževanja, obrazovalni stroški,...) |
|------|--|------|--|
| TK1 | 0,1 odpornost proti udarcem | EK1 | 1 cena |
| TK2 | 0,4 temperaturna odpornost | EK2 | 1,5 dobavljivost |
| TK3 | 1 izkoristek prostora | EK3 | 1 stroški dizajniranja PCB |
| TK4 | 0,7 možnosti pritrditve | EK4 | |
| TK5 | 1 dolgotrajna odpornost | EK5 | |
| TK6 | 0,5 IP zaščita | EK6 | |
| TK7 | | EK7 | |

| | | | |
|--|--|--|-----------|
| Tukaj vpiši najvišjo stopnjo ocene. Izбираš lahko ocene od 1 do 3, od 1 do 5, ali od 1 do 10. Več ko je stopenj, bolj natančno moraš poznati problematiko, da lahko podaš korektno oceno. >> | | | 10 |
|--|--|--|-----------|

| Ocena po tehničnih kriterijih | | | | | | | | | Ocena po ekonomskih kriterijih | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|
| | TK1 | TK2 | TK3 | TK4 | TK5 | TK6 | TK7 | | | EK1 | EK2 | EK3 | EK4 | EK5 | EK6 | EK7 | | |
| Utežni koeficient | 0,1 | 0,4 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0 | Skupaj | % | 1 | 1,5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | Skupaj | % |
| Idealna ocena | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 34 | 100,00% | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 35 | 100,00% |
| Ocenjevana rešitev | Rešitev 1 | 3 | 4 | 10 | 10 | 3 | 0 | 21 | 61,76% | 2 | 8 | 10 | | | | | 24 | 68,57% |
| | Rešitev 2 | 5 | 3 | 6 | 6 | 9 | 10 | 23,2 | 68,24% | 10 | 10 | 6 | | | | | 31 | 88,57% |
| | Rešitev 3 | 10 | 10 | 6 | 6 | 10 | 10 | 27,2 | 80,00% | 5 | 10 | 4 | | | | | 24 | 68,57% |
| | Rešitev 4 | | | | | | | 0 | 0,00% | | | | | | | | 0 | 0,00% |
| | Rešitev 5 | | | | | | | 0 | 0,00% | | | | | | | | 0 | 0,00% |
| | Rešitev 6 | | | | | | | 0 | 0,00% | | | | | | | | 0 | 0,00% |
| | Rešitev 7 | | | | | | | 0 | 0,00% | | | | | | | | 0 | 0,00% |
| | Rešitev 8 | | | | | | | 0 | 0,00% | | | | | | | | 0 | 0,00% |

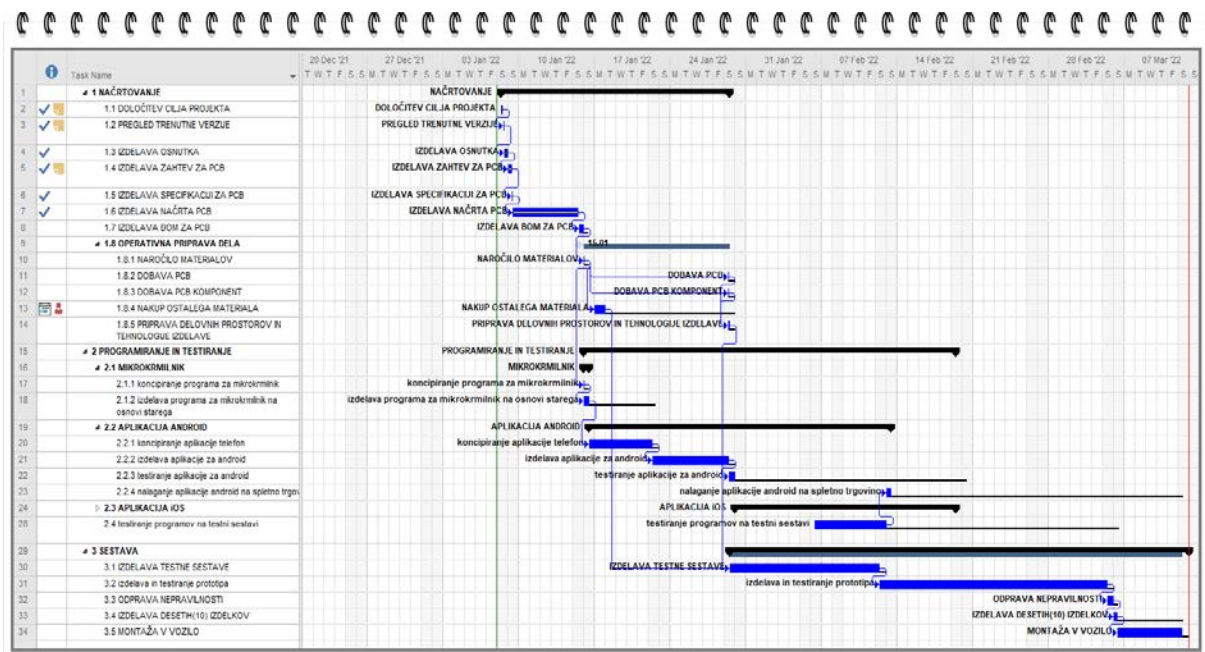
Slika 3: Različni koncepti rešitev so bili ocenjeni na podlagi kriterijev



Slika 4: Grafikon tehnične ocene variant rešitev

4. Proučitev najprimernejših programskih orodij za programiranje nadzorne enote;
5. Izdelava prototipa;
6. Testiranje delovanja v realnem delovnem okolju;
7. Iskanje več alternativ z vidika tehnične in cenovne primernosti;
8. Načrtovanje potrebnih aktivnosti za izvedbo projekta v program u MS Project;

Vsa zbrana projektna dokumentacija je na voljo v podjetju AC GLAVAN, ki je na novo razvit izdelek že vključilo v svojo ponudbo. Celotna dokumentacija je na voljo samo pooblaščenim osebam, ker smo vsi deležniki projektov upoštevati tudi varovanje industrijske lastnine podanih rešitev.



Slika 5: Gantogram aktivnosti pri snovanju nadzorne enote

| | Cost | Resource Name | Type | Material | Group | Max. | Rate |
|----|------|-------------------------------------|----------|----------|--------------------------|------|------|
| | € | Group: delo na uro | | | delo na uro | | |
| 1 | € | vodja projekta | Work | | delo na uro | | |
| 2 | € | pomočnik | Work | | delo na uro | | |
| 3 | € | programer | Work | | delo na uro | | |
| 4 | € | El. Inženir | Work | | delo na uro | | |
| | € | Group: delovna sredstva | | | delovna sredstva | | |
| 5 | € | avtomobil | Material | km | delovna sredstva | | |
| 6 | € | programska oprema - AppBasic | Material | del. ura | delovna sredstva | | |
| 7 | € | programska oprema - Solidworks | Material | | delovna sredstva | | |
| 8 | € | programska oprema - Altium designer | Material | | delovna sredstva | | |
| | € | Group: razno | | | razno | | |
| 9 | € | denar - razno | Material | € | razno | | |
| | € | Group: Vgrajeni material | | | Vgrajeni material | | |
| 10 | € | PCB (tiskana vezja) | Material | kom | Vgrajeni material | | |
| 11 | € | Električne komponente | Material | kom | Vgrajeni material | | |
| 12 | € | Ohišja | Material | kom | Vgrajeni material | | |
| 13 | € | PCB (tiskana vezja) | Material | kom | Vgrajeni material | | |
| 14 | € | PCB (tiskana vezja) | Material | kom | Vgrajeni material | | |
| 15 | € | PCB (tiskana vezja) | Material | kom | Vgrajeni material | | |

Slika 6: Izsek iz nadzora in planiranja virov na projektu

V sklopu projekta se je študent srečeval tudi z zahtevami zakonodaje na evropskem skupnem trgu. Npr. nekaj najpomembnejših direktiv za obravnavan izdelek.

- Electromagnetic compatibility (EMC), Directive 2014/30/EU
- Low voltage (LVD), Directive 2014/35/EU
- Radio equipment, Directive 2014/53/EU

Pri delu na projektu je bilo potrebno najti tudi optimalna programska orodja za programiranja, ki so licenčno dostopna in tehnično izpolnjujejo vse zahtevane kriterije za delo. Študent se je tako seznanil predvsem s programsko opremo AppBasic, Solidworks, Altium designer, MS Project,...



Slika 7: Nekaj znakov uporabljenih programskih opremlj

V originalni dokumentaciji projekta je pod vprašanje »Kakšne spremembe in izboljšave prinaša projekt?« bilo zapisano naslednje:

Izdelek omogoča:

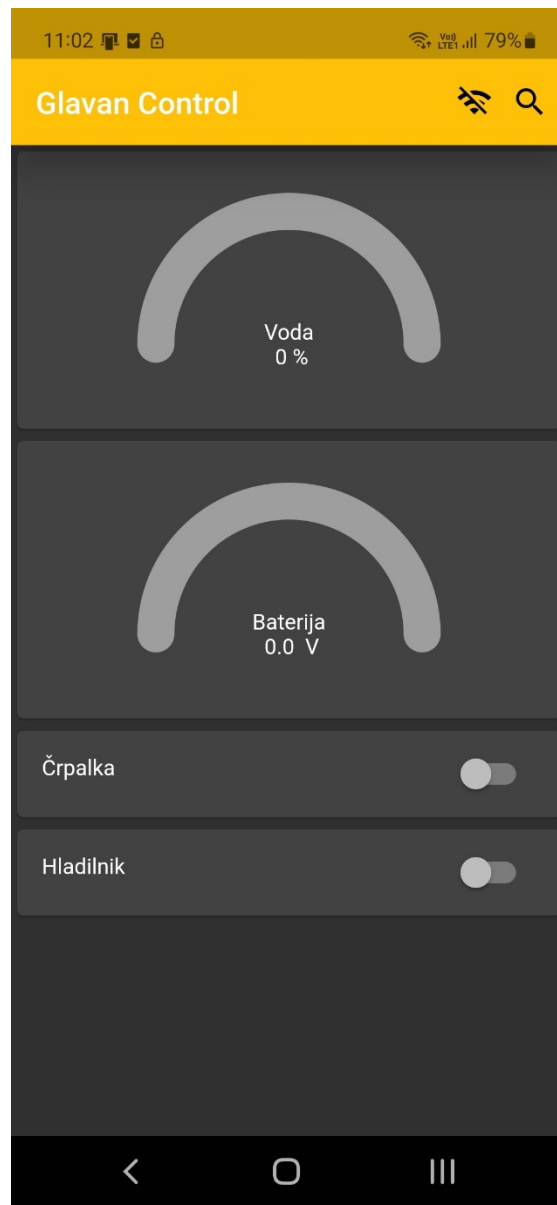
- Boljši izkoristek prostora v avtodomu;
- Lažji dostop do informacij o stanju avtodoma;
- Cenejša in po meri narejena rešitev;
- Unikatna rešitev na trgu v tej kategoriji;



Slika 8: Elektronsko vezje

Kot mentor na šoli bi dodal še trditev, da takšni realni projekti študentov VSŠ s konkretnim podjetjem omogočajo študentom, da se že med študijem srečujejo s konkretnimi izzivi podjetij, krepijo lastno

organiziranost, kreativnost, izboljšajo nadzor nad množico dokumentacije s katero se med nastajanjem projekta srečujejo.



Slika 9: Prikaz zaslona aplikacije

Študent je morda tudi zaradi tega projekta v podjetju AC GLAVAN poiskal temo za svojo diplomsko nalogo.

Poročilo pripravila:

Mentor projekta: Peter Četina, univ. dipl. inž.

Študent: Jernej Glavan

Celje, 29. 5. 2023