

**»Mladi za napredek Maribora 2014«  
31. srečanje**

Sodobno krmiljenje naprav v stanovanjski hiši

Raziskovalno področje ELEKTROTEHNIKA, ELEKTRONIKA

Inovacijski predlog

0. d. | ~~WWW~~ | EUSU / ZCÜXKÓÔ

T ^} d. | ~~WWW~~ | ÜUÓÜVÁÖÏÚËQ

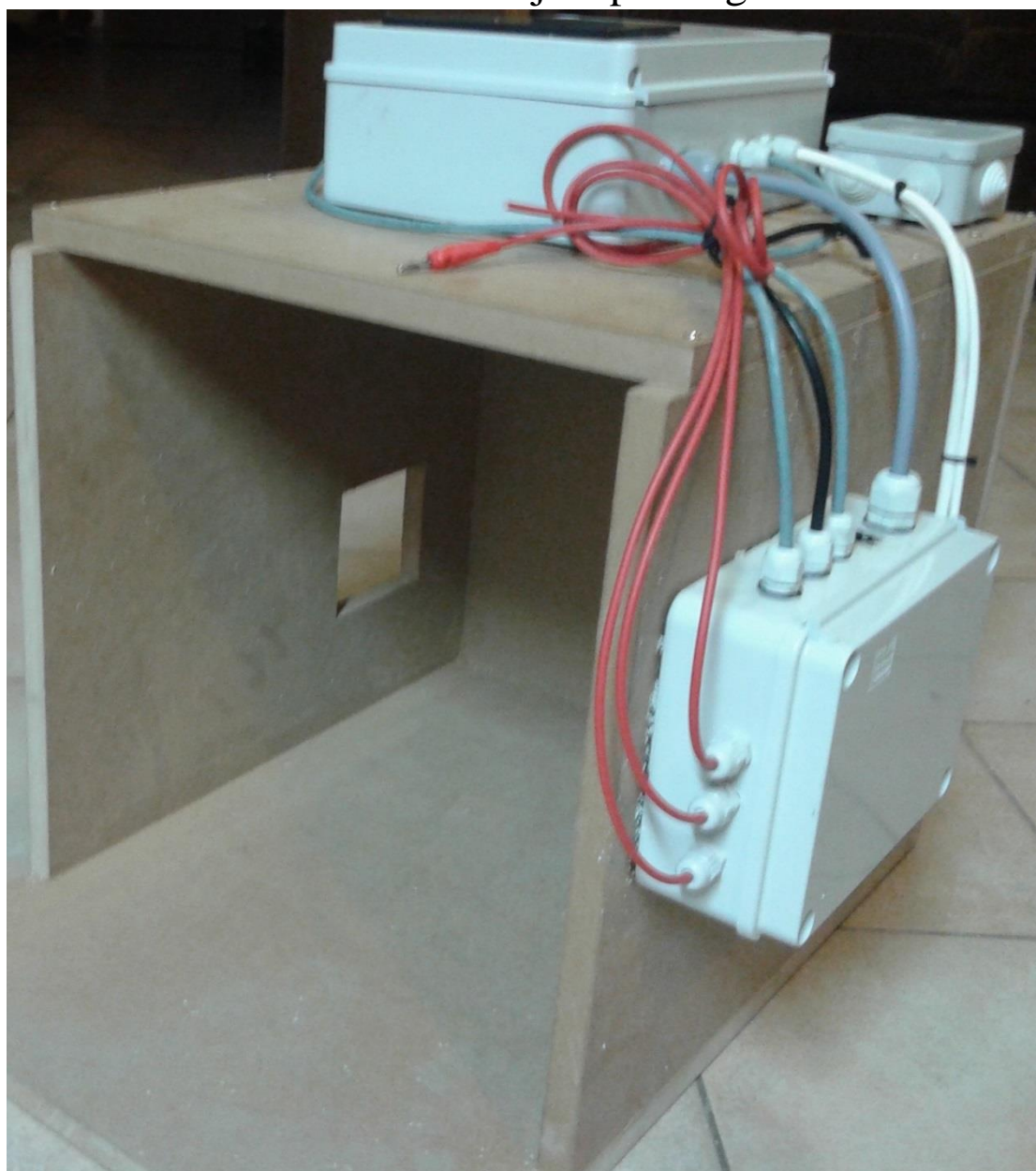
¥[ | ~~WWW~~ | ÜÜÒÖP ROZÒŠÒSVÜUËËE Wp ÖŠP Ö SOZÁ UŠOZÁ ÖË ÖUÜ

**Maribor, Januar 2014**

**Mladi za napredek Maribora 2014**  
**31. Srečanje**

**Sodobno krmiljenje naprav v stanovanjski hiši**

Raziskovalno področje:  
Elektrotehnika,elektronika  
Inovacijski predlog



## Kazalo

|  |    |
|--|----|
| 1. Povzetek .....                                | 4  |
| 2. Zahvala.....                                  | 4  |
| 3. Uvod.....                                     | 5  |
| 4. Vsebinski sklop .....                         | 6  |
| 4.1 Splošno o inteligentnih inštalacijah .....   | 6  |
| 4.2 Sestavni deli inteligentnih inštalacij ..... | 6  |
| 4.3 Splošno o inovacijskem predlogu .....        | 7  |
| 4.3.1 Izvedba inovacijskega predloga.....        | 7  |
| Družbena odgovornost.....                        | 17 |
| Zaključek .....                                  | 18 |
| Viri.....  | 19 |

## Kazalo slik

|   |    |
|---|----|
| Slika 1: Primer modula za inteligentne inštalacije .....  | 6  |
| Slika 2: Programsko okolje Alpha Programming (Vir: Avtor naloge).....   | 7  |
| Slika 3: Programsko okolje GT Designer2 (Vir: Avtor naloge) .....   | 8  |
| Slika 4: Nastavljanje podatkovnih bitov (Vir: Avtor naloge) .....   | 8  |
| Slika 5: Razpored priključkov za podatkovno linijo .....  | 9  |
| Slika 6: Aplikacija za zaslon občutljiv na dotik med razvojem (Vir: Avtor naloge) .....   | 9  |
| Slika 7: Vezalna shema senzorja (Vir: Avtor naloge) .....   | 10 |
| Slika 8: Vezalna shema za fotoupor (Vir: Avtor naloge) .....  | 11 |
| Slika 9: Razpored priključkov PIC 16F628A .....   | 11 |
| Slika 10: Shema regulatorja (Vir: Avtor naloge) .....   | 12 |
| Slika 11: Program za regulator med razvojem(Vir:Avtor naloge).....  | 12 |
| Slika 12: Meritev osvetljenosti pri Varčni sijalki (Vir: Avtor naloge).....   | 13 |
| Slika 13: Meritev osvetljenosti pri svetlobnem viru z LED diodo (Vir: Avtor naloge).....  | 13 |
| Slika14:Vezalna shema senzorja Figaro TGS800 (Vir:<br><a href="http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/175000-199999/183377-da-01-en-Gas_Sensor_TGS800.pdf">http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/175000-199999/183377-da-01-en-Gas_Sensor_TGS800.pdf</a> ) ..... | 14 |
| Slika 15: Program v programskem okolju Alpha Programming med razvojem (Vir: Avtor naloge) .....   | 15 |
| Slika 16: Mediapan (Vir: <a href="http://www.starman.si/uploads/slo_medium_601_mdf_1.jpg">http://www.starman.si/uploads/slo_medium_601_mdf_1.jpg</a> ) .....  | 15 |
| Slika 17:Maketa med sestavljanjem iz vgradnjo naprav(Vir:Avtor naloge) .....  | 16 |
| Slika 18: Vgrajen zaslon občutljiv na dotik( Vir: Avtor naloge) .....   | 16 |
| Slika 19: Doza z krmilnikom med vezavo (Vir: Avtor naloge).....   | 17 |

## **1. Povzetek**

Naloga prikazuje sodobno krmiljenje naprav v stanovanjski hiši.

Krmiljenje omogoča avtomatsko regulacijo temperature, regulacijo svetlosti v prostoru, ker s tem prihranimo pri stroških z električno energijo. Krmilje omogoča tudi tehnično varovanje stanovanjske hiše pred vlomom. Glavna naprava tega krmilja je mitsubishijev alpha krmilnik, povezan s touch panelom, s pomočjo katerega nastavljamo želeno temperaturo in ostale potrebne parametre.

V nalogi so uporabljeni temperaturni senzor KTY10, fotoupor za merjenje svetlosti v prostoru, IR senzor in končna stikala pa za delovanje varnostnega sistema pred vlomom.

## **2. Zahvala**

Zahvaljujem se mentorju za vso podporo, nasvete in pomoč pri delu ter vsem ostalim, ki so na kakršenkoli način prispevali k temu, da sem raziskovalno nalogo uspešno zaključil!

### 3. Uvod

Idejo za izdelavo tega inovacijskega predloga sem dobil ob predstavitvi na informativnem dnevu, čeprav takšni sistemi že obstajajo (KNX, EIB, itd.), vendar so med dražjimi in težji za programiranje za razliko od logičnih krmilnikov, ki se izvajajo z funkcijskimi diagrami ali pa lestvičnimi diagrami. Ob sami inovaciji sem si zastavil nekaj ciljev,

Cilji naloge:

- ✓ Izdelati krmilje, ki bo omogočalo tudi regulacijo določenih parametrov
- ✓ Krmilje izvesti s čim manjšimi stroški izdelave
- ✓ Poenostaviti izdelavo krmilja

## 4. Vsebinski sklop

### 4.1 Splošno o inteligentnih inštalacijah

V modernem bivalnem okolju je vse več električnih naprav in sistemov, ki se med seboj razlikujejo glede na električno napajanje, upravljanje in delovanje. Električne inštalacije so tako postale razdrobljen sistem inštalacij, kar poveča njihove medsebojne vplive, obenem pa tudi verjetnost napak in požarno ogroženost. Klasične električne inštalacije so glede na sodobne zahteve uporabnika kar preobsežne, zato se je pojavila potreba po razvoju nove, kompleksnejše inštalacije – sodobne inteligentne inštalacije. Inteligentne inštalacije so v bistvu sklop različnih podsistemov, ki poskrbijo za številna vsakodnevna opravila, na primer za nadzor nad razsvetljavo, ogrevanjem, avdio-video sistemi ali tehničnim varovanjem. Pri tem uporabljajo preizkušeno in dovršeno tehnologijo za izboljšanje in poenostavljanje vašega bivanja. Pametna hiša potrebuje kakovostne električne inštalacije. V primerjavi s klasičnimi imajo inteligentne inštalacije številne prednosti. Med najpomembnejše sodijo udobje, varčnost in varnost teh sistemov, s tem pa tudi višja kakovost bivanja. Upravljanje pametne inštalacije je povsem enostavno, protipožarna zaščita je na visoki ravni, hkrati pa so tovrstne inštalacije okolju prijazne. Sama inteligentna inštalacija je približno 30% dražja od standardnih, vendar se cene razlikujejo glede na želje oz. potrebe uporabnikov.

### 4.2 Sestavni deli inteligentnih inštalacij

Inteligentne inštalacije so sestavljeni iz vodila, preko so med seboj povezane razne vhodne in izhodne enote, med katere spadajo stikala, stikalni aktuatorji, senzori, zatemenjevalniki ipd.



Slika 1: Primer modula za inteligentne inštalacije

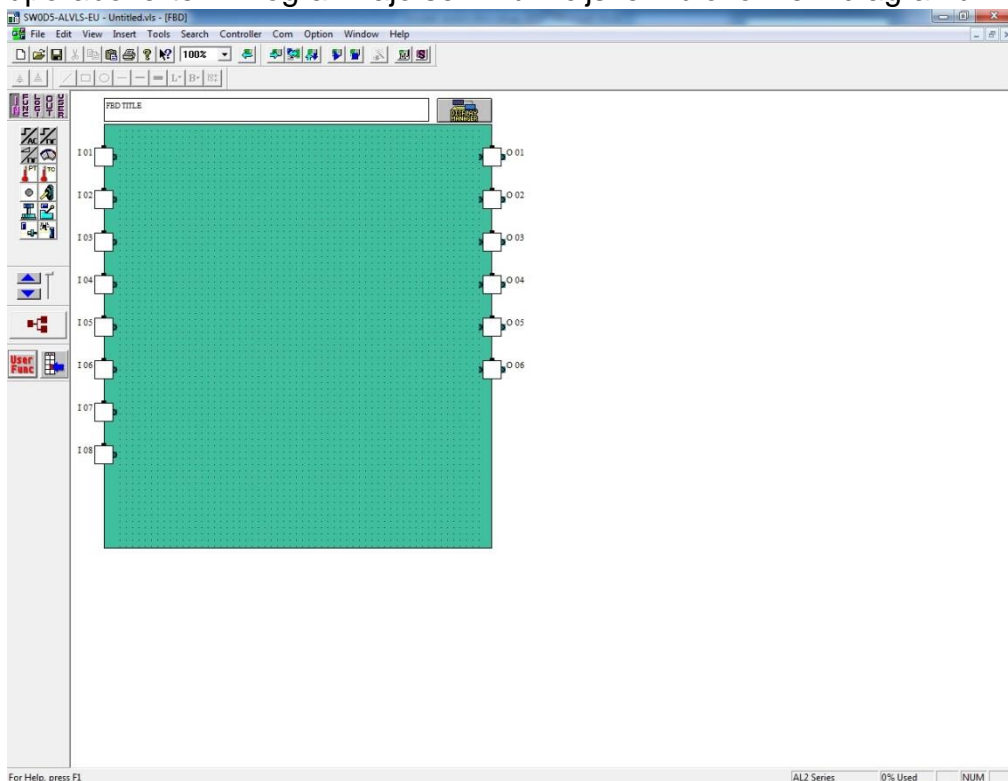
(Vir: [http://www4.gira.com/en/gebaeudetechnik/systeme/knx-eib\\_system/knx-produkte/aktoren.html](http://www4.gira.com/en/gebaeudetechnik/systeme/knx-eib_system/knx-produkte/aktoren.html))

### 4.3 Splošno o inovacijskem predlogu

Inovacijski predlog je ena izmed izvedb inteligentnih inštalacij. Glavna krmilna enota je programirljivi logični krmilnik Mitsubishi alpha AL2-14MR-D, s osmimi vhodi in šestimi izhodi. Krmilje izvaja regulacijo temperature, osvetljenosti, tehnično varovanje in protipožarno oz. varovanje pred nevarnimi plini. Povezave med senzori, kjer so krajše razdalje in ne gre za analogne vhode so izvedene s komunikacijskimi kablom UTP, kategorije 6. Kjer so večje razdalje oz. gre tudi za analogne vhode, je uporabljen LiYCY kabel preseka  $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$  pri linijah do analognih senzorjev ter preseka  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  do senzorjev, ki imajo večje razdalje.. LiYCY je signalni kabel, ki ima tudi aluminijasto folijo kot oplet. Potrebno ga je potrebno povezati na maso, saj v nasprotnem primeru pride do inducirane napetosti it posledično tudi motenj. Pri porabnikih pa ni potrebno toliko pozornosti posvečati natančnosti napetosti, zato sem uporabil kabel oznake H03VVF, ker vse skupaj poteka na napetosti največ 24VDC, ki ni nevarna ljudem, ne potrebuje od napajanja naprej dodatne ozemljitve, zato je dovolj dvožilni kabel, preseka  $1,5 \text{ mm}^2$ , dovod pa je preseka  $2,5 \text{ mm}^2$ .

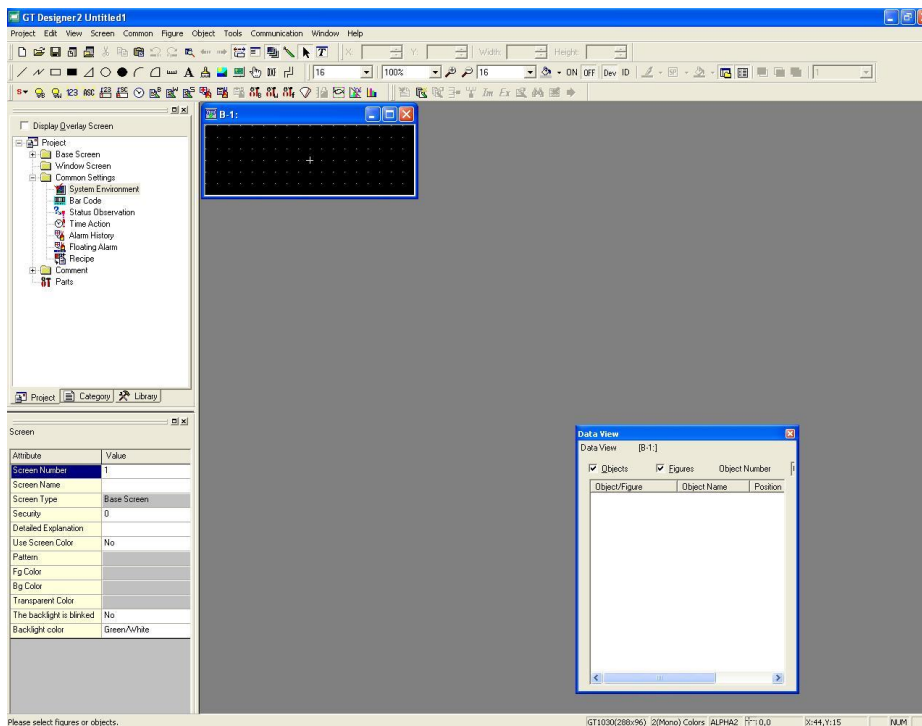
#### 4.3.1 Izvedba inovacijskega predloga

Inovacijski predlog sem začel z izbiranjem sestavnih delov za doseganje zastavljenih ciljev. Ker imam največ znanja v programiranju v programskem okolju Alpha Programming, programirljive logične krmilnike proizvajalca Mitsubishi, katere se programira v tem okolju pa uporabljamo tudi pri pouku, zato sem se tudi odločil za uporabo le-teh. Programirajo se v Funkcijskem blokovnem diagramu.



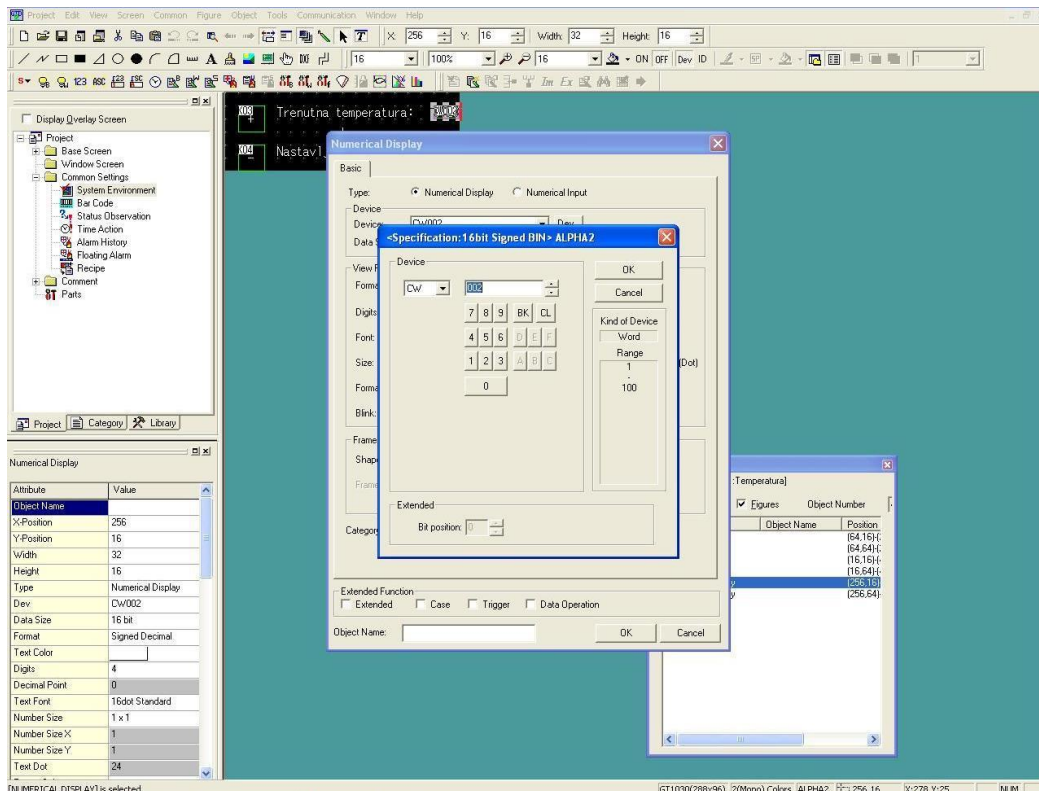
Slika 2: Programsko okolje Alpha Programming (Vir: Avtor naloge)

Ker je bila želja po upravljanju preko zaslona občutljivega na dotik, na šoli pa imamo takšnega, preko katerega se lahko upravlja Alpha krmilnik, sem pričel z razvojem aplikacije zanj. Programiranje tega zaslona občutljivega na dotik se izvaja v programskem okolju GTDesigner.



Slika 3: Programsko okolje GT Designer2 (Vir: Avtor naloge)

Pri programiranju se je pojavilo veliko težav, saj nisem imel veliko predznanja. Največ težav se je pojavilo pri nastavljanju podatkovnih bitov, saj je potrebno nastaviti posebne bite za bitna stikala in posebej za znake, ki jih zaslon prikazuje. Veliko težav pa sem mel tudi pri vzpostavljanju komunikacije med zaslonom in krmilnikom.

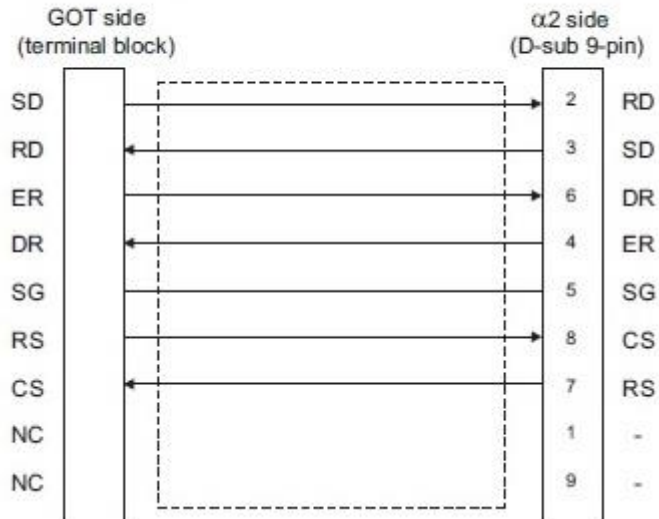


Slika 4: Nastavljanje podatkovnih bitov (Vir: Avtor naloge)



Komunikacija med krmilnikom in zaslonom občutljiv na dotik poteka preko krmilnikovega GSM modula ter nadaljuje v podatkovnem vodilu RS-232.

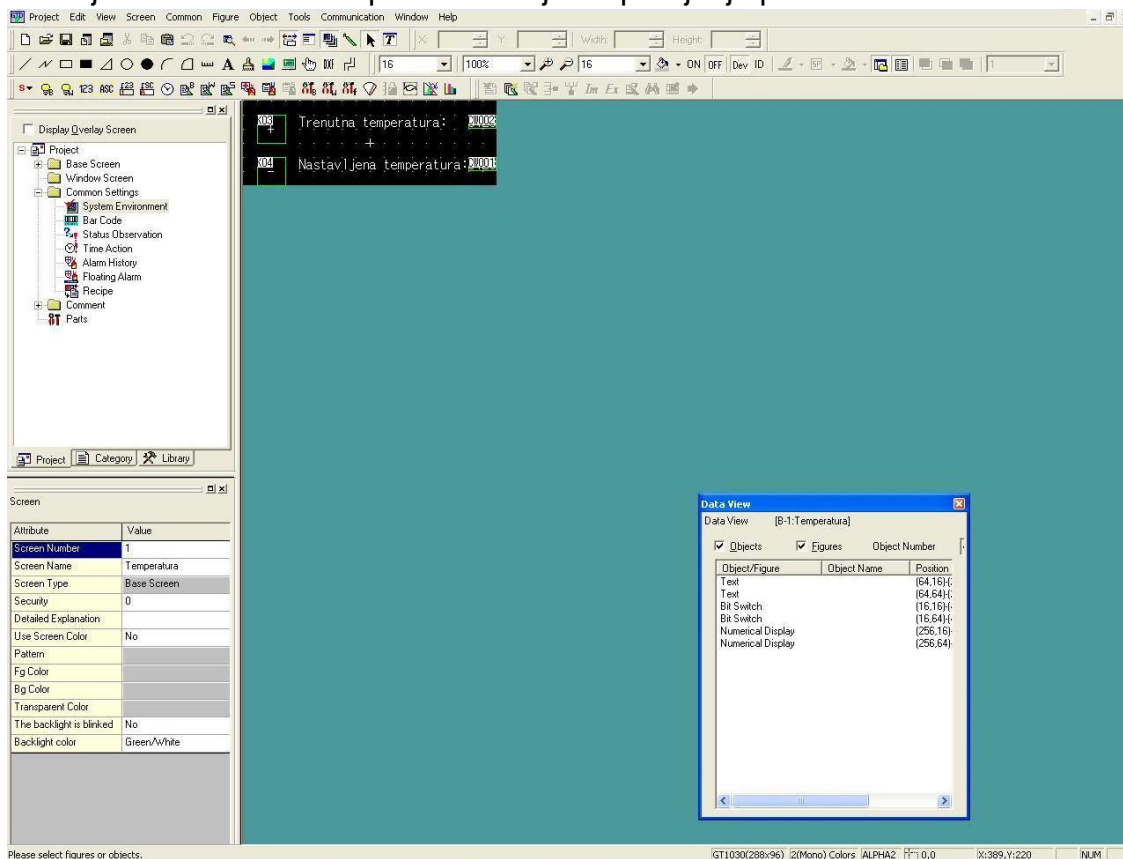
RS232 connection diagram 2)  
(For GT1030, GT1020)



Slika 5: Razpored priključkov za podatkovno linijo

(Vir: Priročnik za uporabo zaslonov občutljivih na dotik Mitsubishi GT10)

Ko sem osnovne nastavitve uspešno nastavljal, sem začel z razvojem aplikacije za zaslon občutljiv na dotik. Najprej sem določil, kje bodo tipke na zaslonu in kakšno funkcijo bo imela katera tipka. Sledilo je razporejanje prikazovalnih vrstic.



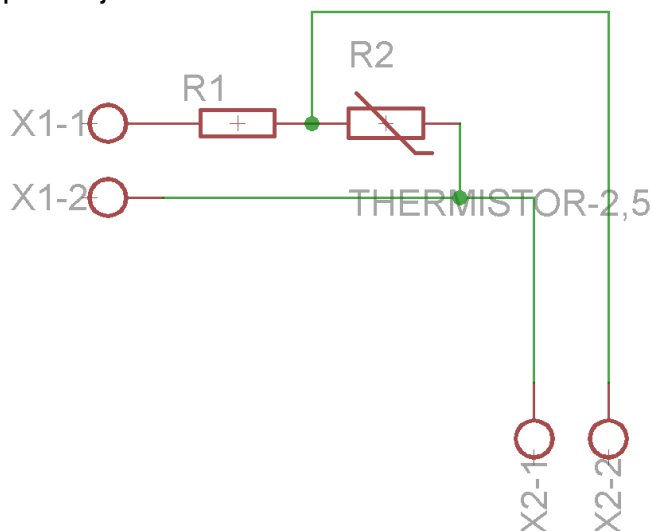
Slika 6: Aplikacija za zaslon občutljiv na dotik med razvojem (Vir: Avtor naloge)

Po razvoju aplikacije za zaslon občutljiv na dotik, sem začel z razvojem programa za krmilnik. Potrebno je bilo določiti kaj bo na katerem vhodu in kaj bo na katerem izhodu

| Oznaka Vhoda | Namen vhoda                | Vrsta vhoda |
|--------------|----------------------------|-------------|
| I01          | Temperaturni senzor        | analogni    |
| I02          | Senzor svetlobe (Fotoupor) | analogni    |
| I03          | Senzor na vratih           | stikalo, NO |
| I04          | Senzor na oknu             | stikalo, NO |
| I05          | Senzor plina               | analogni    |
| I06          | Zunanji senzor svetlobe    | analogni    |
| I07          | Ročni vklop razsvetljave   | stikalo, NO |
| I08          | Ročni izklop razsvetljave  | stikalo, NO |

| Oznaka izhoda | Namen izhoda                        |
|---------------|-------------------------------------|
| O01           | Gretje                              |
| O02           | Hlajenje                            |
| O03           | Zaznavanje premalo svetlobe         |
| O04           | Zaznavanje preveč svetlobe          |
| O05           | Alarm za protivlomno zaščito        |
| O06           | Alarm za prisotnost plina oz. požar |

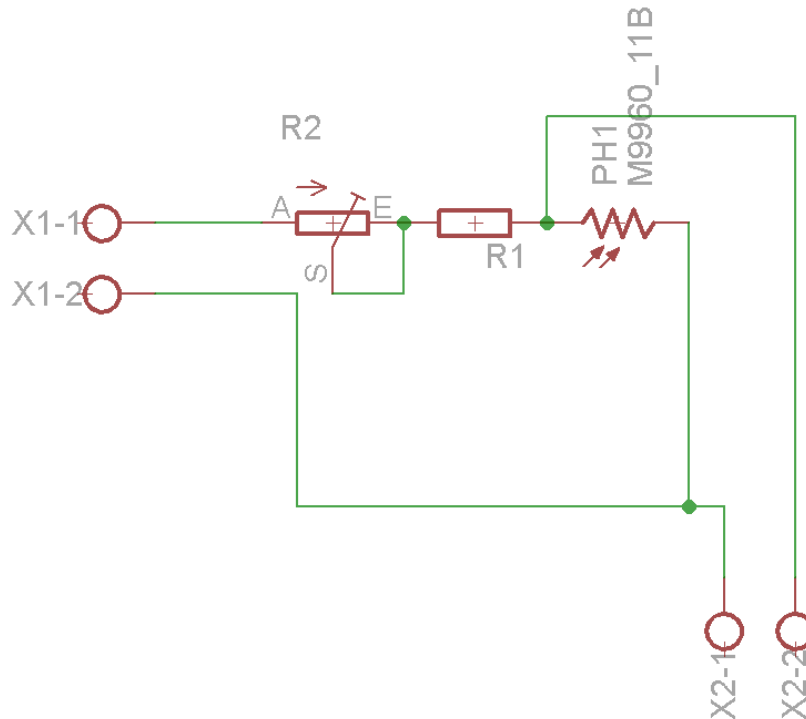
Ko so bili vhodi in izhodi določeni, sem pričel z razvojem programa za krmilnik. Najprej je bilo potrebno izbrati primerne senzorje. Za temperaturni senzor sem izbral KTY10, saj je najbolj uporabljen temperaturni senzor, ki ga lahko priključimo na analogni vhod krmilnika. Za priklop na analogni vhod moramo še zaporedno z senzorjem vezati 10k $\Omega$  upor, saj se v nasprotnem primeru napetost na senzorju nebi spreminjala.



Slika 7: Vezalna shema senzorja (Vir: Avtor naloge)

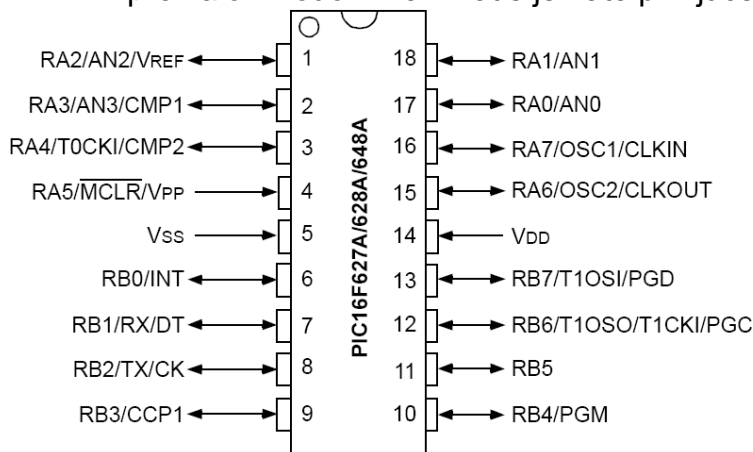
Pri senzorju svetlobe oz. fotouporu je vezava podobna, le da dodamo še en potenciometer, za spreminjanje občutljivosti senzorja v odvisnosti od zunanje

svetlobe, saj bi, če nebi bilo potenciometra morali za vsako spremembo pogojev morali spreminjati program.



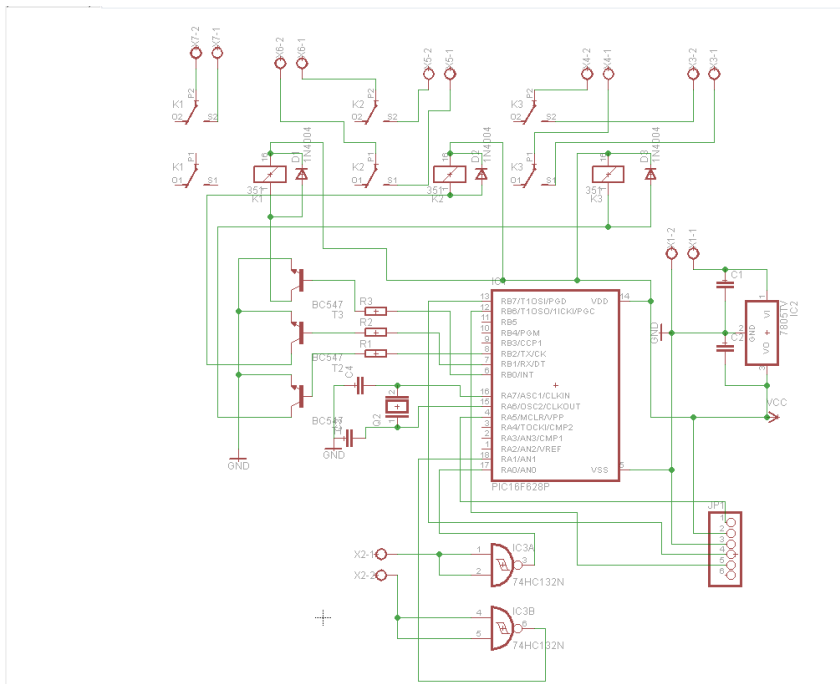
Slika 8: Vežalna shema za fotoupor (Vir: Avtor naloge)

Fotoupor je nato povezan na krmilnik kot analogni vhod. Potem krmilnik glede na stanje na vhodu vklopi izhod za premalo svetlobe ali pa preveč svetlobe. Če pa je svetlobe dovolj, ne vklopi noben izhod. Takšno izvedbo sem moral izbrati, saj ima krmilnik premalo izhodov. Na izhode je nato priključen mikrokontroler PIC 16F628A



Slika 9: Razpored priključkov PIC 16F628A( Vir: <http://1.bp.blogspot.com/-fbNRvnW9NHM/T3y719Wvvi/AAAAAAAAAaI/5duEArwF7Ys/s1600/PIC16F6xxApinout.jpg>)

To vezje deluje nato kot regulator svetlobe. Vedno se poskuša približati oz. ohraniti osvetljenost, ki je določena s predpisi. Ko iz krmilnika dobi signal, da je svetlobe premalo najprej vklopi odpiranje rolet. Če čez čas, ko ponovno preveri, ugotovi, da je svetlobe še vedno premalo, vklopi razsvetljavo. Po želji je možno še ročno nastavljati osvetljenost.



Slika 10: Shema regulatorja (Vir: Avtor naloge)

```

list      p=16f628a
#include  <16f628a.inc>

__CONFIG  _CP_OFF & _WDI_OFF & _PWRTE_ON & _XT_OSC & _LVP_OFF

; Deklaracija spremenljivk:

Cblock  0x20      ;Blok konstant
Temp1   ;Spremenljivka za zakasnitev
Temp2   ;Spremenljivka za zakasnitev
Temp3   ;Spremenljivka za zakasnitev

endc        ;Konec bloka konstant

;----- Začetek programa:

org      0x000
goto    Zacetek
org      0x004

Zacetek
btfsc  STATUS,RP0      ;Banka 1
movlw  b'00000000'
movwf  TRISE           ;Pini RB0 do RB7 so izhodni
movlw  b'00000011'
movwf  TRISA           ;Pina RA2 in RA3 sta vhodna
bcf    STATUS,RP0      ;Banka 0
clrf   PORTA
movlw  .7
movwf  CMCON           ;Pini na PORTA so digitalni
clrf   PORTB
goto   Beri

Beri

;**** Ali je tipka na RA0 sklenjena? ****

Nazaj
Beri_na_RA0
btfsc  PORTA,0         ;Ali je tipka RA0 sklenjena?
goto   Beri_na_RA1    ;Ne, pojdi na Beri_na_RA1
bcf    PORTB,1         ;Da, vklopi Led na RB3
call   Zakasnitev
goto   Beri_na_RA0    ;Ponovno preveri stanje na RA0
btfsc  PORTA,0         ;Ali je tipka RA0 sklenjena?
goto   Beri_na_RA0    ;Ne, pojdi na Beri_na_RA
bcf    PORTB,0         ;Da, Izklopi RB0
bcf    PORTB,2         ;Vkllopi RB2

```

Slika 11: Program za regulator med razvojem(Vir:Avtor naloge)

Za osvetljevanje sem uporabil močnostne LED diode, saj s tem zmanjšam porabo električne energije, saj pri uporabi svetlobnih virov z LED diodami dobimo pri enaki

moči večjo osvetljenost. Za primerjavo sem izvedel meritev osvetljenosti. Najprej sem naredil meritev osvetljenosti na svetlobnem viru z varčno oz. fluorescentno sijalko, nato pa še na svetlobnem viru z LED diodo. Oba svetlobna vira sta bila enake moči, meritev je bila izvedena z merilnikom osvetljenosti Extech HD 450 na enaki razdalji.



Slika 12: Meritev osvetljenosti pri Varčni sijalki (Vir: Avtor naloge)

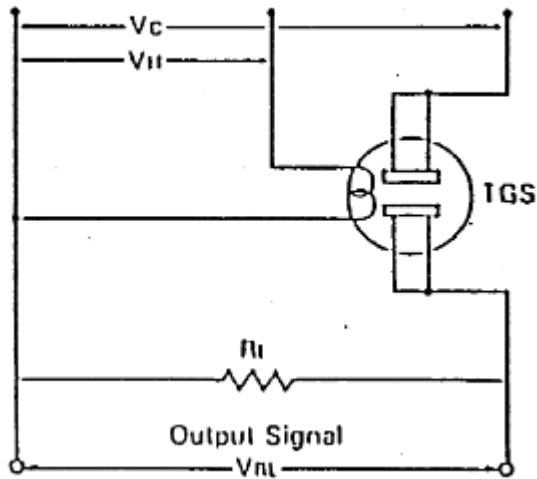


Slika 13: Meritev osvetljenosti pri svetlobnem viru z LED diodo (Vir: Avtor naloge)

Z meritvami je bilo ugotovljeno, da kljub enaki moči, LED dioda odda več svetlobe in ta svetloba je hkrati tudi očem manj škodljiva, saj je bolj naravna.

V načinu tehničnega varovanja je vključen tudi senzor plina. Na to idejo sem prišel, saj se nam je leto in pol nazaj zgodila nesreča zaradi puščanja plina. Na srečo, ni bil

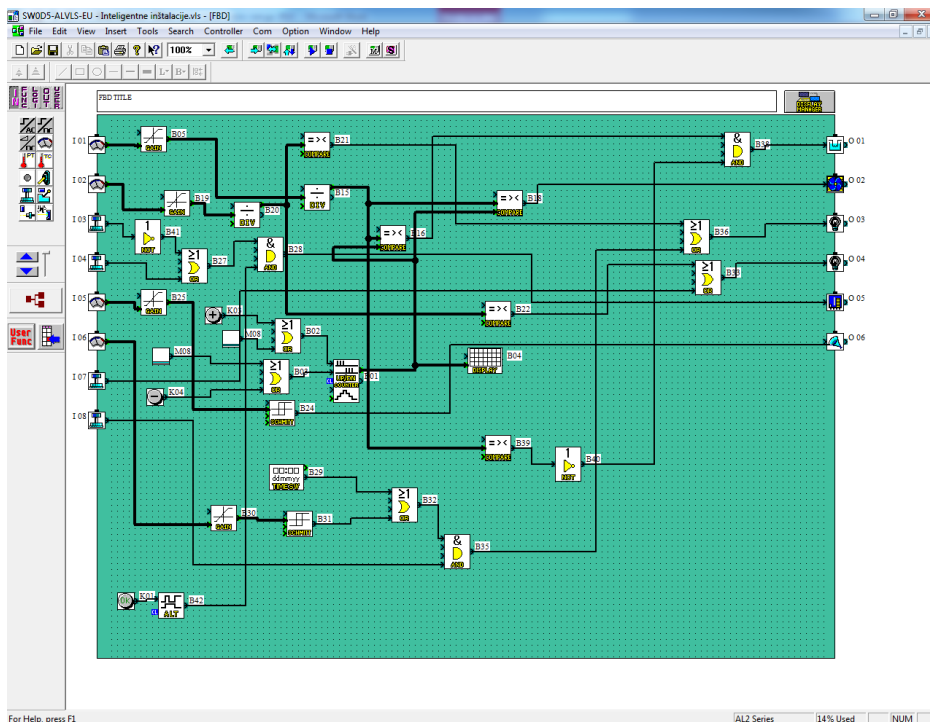
nihče poškodovan, tudi škoda se je nadoknadila. Takrat bi se ta nesreča lahko preprečila, če bi bil uporabljen senzor plina in bi se napaka odpravila, škode pa nebi bilo. Uporabil bom Figarov senzor TGS 800, ki ga bom kot analogni vhod priključil na krmilnik.



Slika 14: Vežalna shema senzorja Figaro TGS800 (Vir: [http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/175000-199999/183377-da-01-en-Gas\\_Sensor\\_TGS800.pdf](http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/175000-199999/183377-da-01-en-Gas_Sensor_TGS800.pdf))

Vedno, ko pomislimo na tehnično varovanje objekta, pomislimo na protivlomno zaščito. Protivlomno zaščito sem izvedel z stikalom na vratih. Želel sem tudi narediti zaznavanje vloma preko okna, vendar se je tukaj zalomilo. Prvotna ideja, da bi uporabil IR tehniko zaznavanje vloma se že takoj na začetku ni pokazala kot primerna rešitev, saj je že prva stvar, ki mi ni bila všeč je omejeno območje delovanje IR senzorja. V tem primeru bi bilo potrebno uporabiti veliko število IR diod, ki morale biti zelo natančno usmerjene v IR sprejemnik, vendar vseeno lahko pride do motenj, ravno tako pa bi potreboval veliko število sprejemnikov. Obstajajo tudi namenski senzori, ki delujejo na principu primerjanja zvoka z tistim, ko se steklo razbije. Vendar tudi ta način ni čisto primeren, saj bi se v primeru, da nam bi kakšen kozarec ali pa skodelica padla na tla in se zlomila alarm vklopil, čeprav nebi bilo vloma. Zato je to področje še ostalo nedokončano in bo potrebno še raziskati nove možnosti.

Ko sem vse ostale ploščice, ki so pomembne za delovanje tega krmilja, sem pričel z razvojem aplikacije za krmilnik. Program je izveden v funkcijskem blokovnem diagramu in vključuje tudi analogne vhode, preko katerih spremljamo določene parametre.



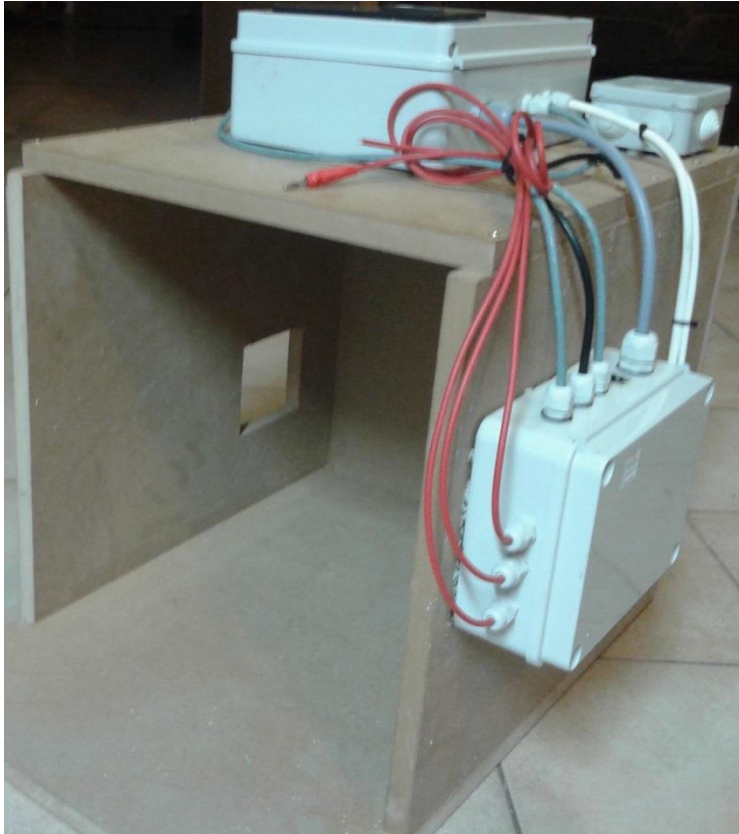
Slika 15: Program v programskem okolju Alpha Programming med razvojem (Vir: Avtor naloge)

Ko sem elektronski del naloge zaključil sem pričel z izvedbo makete. Ker že imam izkušnje z nekaterimi materiali, sem se odločil, da bom za izvedbo uporabil mediapan, oz. MDF (Medium-density fibreboard ali po slovensko vlaknene plošče, srednje gostote) saj se lahko reže in tudi za sestavljanje ni potrebno veliko znanja. Gre za enega izmed lesenih materialov, narejenega iz vlaken, stisnjenih v plošče.



Slika 16: Mediapan (Vir: [http://www.starman.si/uploads/slo\\_medium\\_601\\_mdf\\_1.jpg](http://www.starman.si/uploads/slo_medium_601_mdf_1.jpg))

Za sestavljanje makete sem uporabil MDF plošče, narezane na zeleno mero. Sestavljanje makete je šlo dokaj hitro, več problem je bilo z postavitvijo senzorjev in naprav po maketi. Ker krmilnik in ostala bolj občutljiva elektronika ne more biti na odprtem, sem se odločil, da jih vgradim v škatle.



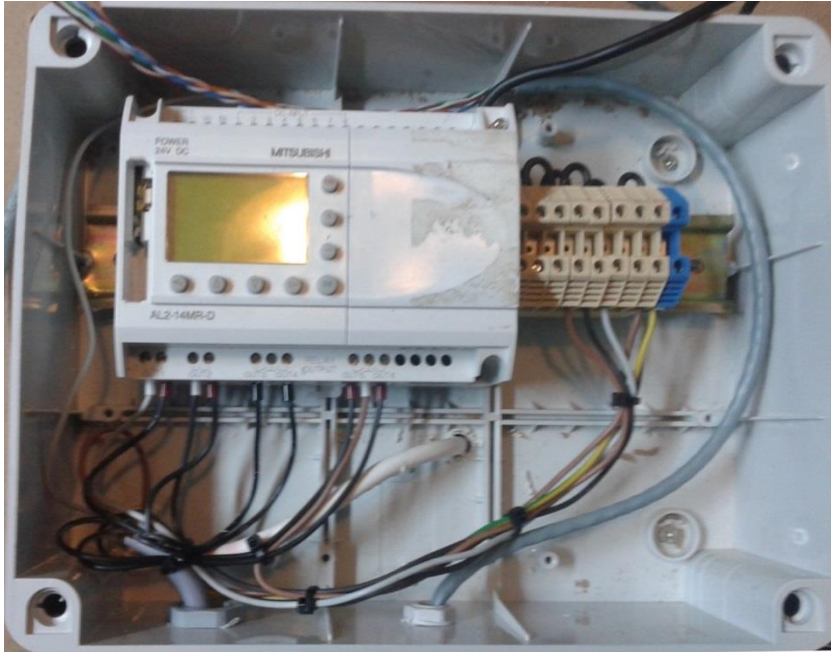
Slika 17: Maketa med sestavljanjem iz vgradnjo naprav (Vir: Avtor naloge)



Slika 18: Vgrajen zaslon občutljiv na dotik (Vir: Avtor naloge)

Za najboljšo izbiro se je pokazala nadometna doza, vendar sem moral zaradi lažje vgradnje zaslona občutljivega na dotik uporabiti dve. V eni je krmilnik ter omenjeni zaslon, zaradi lažje organizacije vodnikov sem v to dozo dodal tudi vrstne sponke, drugi pa so vrstne sponke, na katere so priključeni senzorji in ostale naprave, ki so pomembne za delovanje krmilja.





Slika 19: Doza z krmilnikom med vezavo (Vir: Avtor naloge)

Ko je bila maketa sestavljena in vse vhodne in izhodne naprave vgrajene, se je začelo najtežje delo, imenovano umerjanje ali kalibracija. Zaradi uporabe analognih vhodov je bilo potrebno najti pravo vrednost, pri kateri krmilnik preklopi iz enega stanja v drugo. Za umerjanje temperaturnega vhoda sem uporabil multimeter s dodatno temperaturno sondo, za umerjanje osvetljenosti pa merilnik osvetljenosti. Umerjanje je bilo uspešno, saj sedaj krmilje deluje pravilno.

## Družbena odgovornost

S to inovacijo dosežemo optimizacijo življenjskih pogojev in tako tudi zmanjšanje stroškov porabe energentov za ogrevanje kot tudi električne energije za razsvetljavo in ostale naprave, katere krmilimo, hkrati pa tudi varujemo življenja, saj v primeru, da pride do izhajanja plina( ali iz jeklenke ali iz plinovoda), krmilje to zazna in nas tudi opozori, ter tako prepreči nadaljnje nesreče in morebitne poškodbe.

## **Zaključek**

Ob izvedbi inovacijskega predloga sem pridobil veliko novih znanj glede programiranja zaslonov občutljivih na dotik za industrijske namene, hkrati pa ugotovil, da se da z uporabo moderne tehnologije prispevati k zmanjšanju porabe električne energije in porabi energentov za ogrevanje ter posledično tako tudi k zmanjšanju izpustov CO<sub>2</sub> v ozračje. Krmilje bom še naprej nadgrajeval, saj je še veliko stvari, ki bi se jih dalo dodati, da bi življenje postalo lepše in lažje.

## **Elektronski viri**

<http://www.elektro-pecaver.si/inteligentne-instalacije> (25.11.13)

[http://www4.gira.com/en/gebaeudetechnik/systeme/knx-](http://www4.gira.com/en/gebaeudetechnik/systeme/knx-eib_system/knxprodukte/aktoren.html#)

[eib\\_system/knxprodukte/aktoren.html#](http://www4.gira.com/en/gebaeudetechnik/systeme/knx-eib_system/knxprodukte/aktoren.html#) (5.12.13)

[http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/175000-199999/183377-da-01-en-Gas\\_Sensor\\_TGS800.pdf](http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/175000-199999/183377-da-01-en-Gas_Sensor_TGS800.pdf) ( 28.12.13)

[http://www.starman.si/uploads/slo\\_medium\\_601\\_mdf\\_1.jpg](http://www.starman.si/uploads/slo_medium_601_mdf_1.jpg) ( 15.1.14)

<http://1.bp.blogspot.com/->

[fbNRvnW9NHM/T3y7l9WvvZI/AAAAAAAAAaI/5duEArwF7Ys/s1600/PIC16F6xxApinout.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-fbNRvnW9NHM/T3y7l9WvvZI/AAAAAAAAAaI/5duEArwF7Ys/s1600/PIC16F6xxApinout.jpg) (28.1.14)