

RAZVLAŽEVALNI SISTEM ZA PLOVILA

Elektrotehnika

Raziskovalna naloga

marec 2020

RAZVLAŽEVALNI SISTEM ZA PLOVILA

Elektrotehnika

Raziskovalna naloga

Dijaka:

Nikola Petrov, ET/4.A
Aljaž Planinšek, ET/4.A

Mentor:

Oliver Milinčič, dipl. inž. elektrotehnike

marec 2020, Ljubljana

Kazalo

Kazalo	3
Kazalo slik	4
Povzetek	5
Summary	5
1. Uvod	1
2. Teoretični del	2
3. Seznam materiala	3
• Peltier element	3
• Hladilni element (topla stran)	3
• Hladilni element (hladna stran)	3
• Pumpa	4
• Ventilator	4
• Pleksi steklo	4
4. Priprava dela	5
5. Izvedba dela	6
6. Preizkusi in meritve	7
7. Opis delovanja	8
8. Zaključek in razprava	9
9. Literatura in viri	10
10. Zahvala	11

Kazalo slik

Slika 1: Peltier	5
Slika 2: Hladilni element (topla stran)	5
Slika 3: Hladilni element (hladna stran)	6
Slika 4: Pumpa	6
Slika 5: Ventilator	7

Povzetek

V času zime zaradi večjih temperaturnih razlik nastane v plovilih zaradi zaprtega in ne zračnega prostora večja količina vlage, ki pa lahko naredi veliko škode na plovilu in sami opremi. Najpogostejši znak za vlago so rosna okna in plesen, ki se hitro pojavi v ne zračenih vlažnih prostorih. Največ škode nastane na sami leseni opremi in usnju . Zato smo se odločili in naredili napravo, ki deluje na principu peltierjevih elementov. Deluje na sončno energijo(100W celica), razvlaži prostor 20m² z hladilnimi rebri in se tudi sama znebi kondenza tako, da ga z pomočjo pumpe potisne na zunanjo toplo stran naprave in jo na vročih rebrih upari.

Ključne besede: Vlaga, plesen, peltierjev element, para

Summary

Because of the higher temperature difference in winter there is a significant accumulation of moisture on the craft that can damage it or the equipment on it. Wooden furniture is the most affected by these conditions. Because we have built a device that works on the principle of the Peltier effect. The main source of energy for the device is solar energy (100w cell). Device works like this: it dehumidifies the space of 20m² with cooling ribs and gets rid of excessive moisture with the help of a pump which pushes it on the outside warm side of the divide where the moisture is evaporated on the hot ribs where is change in steam.

Key words: Moisture, mold, peltier element, steam

1. Uvod

Na projektu smo pričeli delati pred enim letom, ko smo odkrili velik problem z vlago na jadrnicah. Vlaga na jadrnicah povzroča veliko škode na notranji opremi, ki je običajno izdelana iz lesa. Ko smo videli kako velik problem smo začeli raziskovati, kaj se v namen razvlaževanja uporablja najbolj. Ugotovili smo, da se v ta namen uporabljajo solne tablete, ki nase zaradi kemijske sestave vlečejo vlago. S kemijskim procesom se nato vlaga spremeni v kondenz in kaplja v posodo, ki se nahaja pod solnato tableto. Velik problem solnatih tablet je to, da niso zelo učinkovite in so za enkratno uporabo, kar pomeni za potrošnika še večji strošek.

Ko smo prišli do zaključka raziskave smo ugotovili, da je to zelo velik problem, saj kljub solnatim tabletam, vlaga povzroča veliko škode na notranji opremi (lesena oprema, usnjene plate).

Tako smo začeli z iskanjem najboljše rešitve, katera bi navitkom prišla zelo prav. Naš glavni cilj je, da je naprava čim bolj učinkovita na področju razvlaževanja. Potrebno je bilo najti pravilne elemente, ugotoviti pravilna razmerja med elementi, da lahko sploh proces deluje. Za proces, smo uporabili Peltierjev element. Deluje tako da se spodnja stran ohlaja in s tem omogoča, da se na hladilnih elementih nabira kondenz, kateri kaplja v posodo. Ko se v posodi nabere določena količina kondenza, to zazna senzor, kateri nato sproži vodno pumpico, katera nato potisne kondenz na zunanjo toplo stran reber in se ob zaznavi senzorja, da je posoda prazna tudi zaustavi. Rebra so ogrevana s pomočjo Peltierovega elementa, katera lahko nato s pomočjo toplote uparijo kondenz. Para se nato iz naprave odstrani s pomočjo ventilatorjev.



2. Teoretični del

Sedaj se na plovilih uporabljajo navadni solnati razvlaževalci, ki pa so za enkratno uporabo in porabijo se v roku 1 do 3 dni. Problem takšnega sistema je to, da se tableta topi. To pomenijo večji stroški za uporabnika, saj jih je primoran kupovati vsak teden. Problem tega je tudi odstranjevanje nabranega kondenza v posodi, ko se napolni. Posoda, ki se nahaja pod solnato vrečko lahko zmoči solnato tableto in s tem ustavi proces razvlaževanja. Problemi solnatih tablet so: lahko je jedko za kovine, povzroča hudo draženje oči, nositi zaščitne rokavice/zaščitno obleko/zaščito za oči/zaščito za obraz. Cene solnatega razvlaževalca se gibljejo okoli 12,00€. Cena ene solne tablete pa se gibljejo okoli 4€, kar pomeni na leto 208€.

3. Seznam materiala

Pri izdelavi seminarske naloge sva potrebovala:

- **Peltier element**

- Za hlajenje in segrevanje hladilnih elementov. To je najpomembnejši element celotne naprave, saj dela pomembne razlike v temperaturi, da pride do kondenziranja in parenja.
- 15.4 V/DC 6 A 51.4 W (D x Š x V) 40 x 40 x 3.6 mm.



Slika 1: Peltier

- **Hladilni element (topla stran)**

- Za odstranjevanje temperature od Peltier elementa. Potrebno je bilo izbrati pravilni material iz katerega je ta tudi izdelan. Izbrati je bilo potrebno tudi pravilno velikost hladilnih elementov
- (D x Š x V) 98 mm x 99 mm x 79 mm.



Slika 2: Hladilni element (topla stran)

- **Hladilni element (hladna stran)**

- Za kondenziranje vode. Pri iskanju, le tega smo imeli nekaj težav, ko smo uporabili prevelikega ni prišlo do procesa razvlaževanja. Ko smo pa uporabili premajhnega je pa prišlo do zmrzovanja na njem.

- (D x Š x V) 100 x 40 x 35 mm



Slika 3: Hladilni element (hladna stran)

- **Pumpa**

- Za odstranjevanje vode. Pumpo je bilo potrebno povezati z senzorji, da se bo sama zagnala ob začetku procesa in tudi ustavila ob koncu tega.
- 230 V/AC 0,01 A 2,5 W (D x Š x V) 58,5 x 42 x 36 mm.



Slika 4: Pumpa

- **Ventilator**

- Za premik zraka čez hladilnike. Na topli strani sta ventilatorja dimenzije 90×90×30 mm, ki razpihujeta paro iz naprave. Na notranji hladni strani sta ventilatorja dimenzije 60x60x15 mm, ki premikata vlažen zrak v napravo, da se kondenzira.
- (D x Š x V) 90×90×30 mm
- (D x Š x V) 60x60x15 mm



Slika 5: Ventilator

- **Pleksi steklo**

- Za izdelavo ohišja sva uporabila pleksi steklo, saj je najbolj izpostavljen vremenskim razmeram in zunanjim silam

4. Priprava dela

Raziskali, s kako velikim problemom se soočamo.

Raziskali, kaj vse se uporablja v ta namen.

Raziskali, katere naprave in elementi nam pridejo v upošteva.

Raziskali, kje na samem plovilu bi bila naprava najbolj učinkovita.

Kupili potrebne elemente za prvi prototip.

Izdelali v CAD 3D skico.

Izrežemo pleksi steklo.

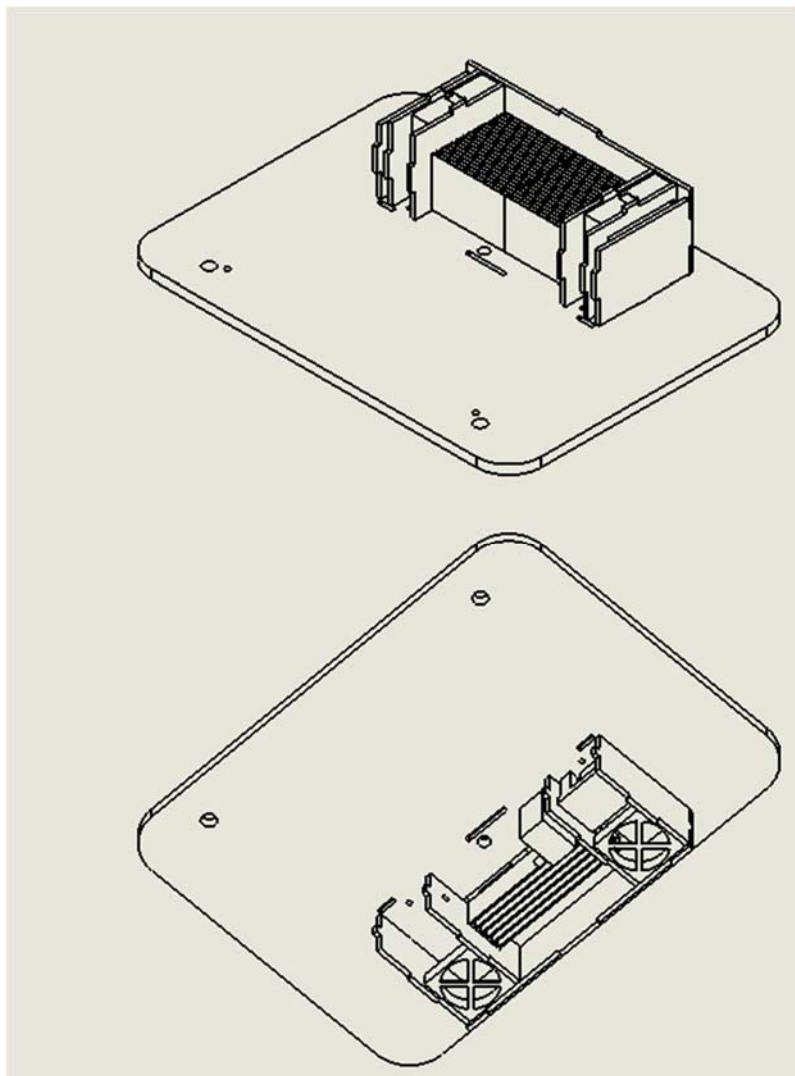
Sestavili prvi prototip.

Stestirali napravo in poiskali napake.

Odpravili napake in začeli sestavljati 2. prototip z poudarkom na ohišju.

Dodelali 3D skico in dodali še zadnje manjkajoče elemente.

Izdelali napravo v celoti.



5. Izvedba dela

Delo v delavnici: Izmerimo velikost okna od jadrnice. V programu Solidworks izdelamo 3D skico okna in naprave. Vzeli smo en primer okna od naše jadrnice, saj so mere okna različna, odvisno je od tipa jadrnic. Z laserjem nato izrežemo pleksi steklo. Preizkusiti smo morali ali se vsi deli lepo sestavijo skupaj. Nato zlepimo skupaj največja kosa pleksi stekla, ki predstavljata okno plovila (vsaka stran ima svoje luknje v katere se nato usede ohišje naprave).

Ko se okno posuši pritrdimo hladilni element (topla stran) na Peltierjev element nato pa še drugi hladilni element (hladna stran). Nato je sam sistem sestavljen. Pritrdimo stranice iz pleksi stekla in namestimo ventilatorje, ki bodo poganjali zrak v in iz naprave. Na notranji spodnji desni strani namestimo razsmernik za pumpico, senzorje za zaznavanje nivoja kondenza v posodi. Nazadnje pa še namestimo in za lepimo pokrova, ki ščitita sistem pred zunanjimi vplivi. Nato je naprava pripravljena za montažo.

Delo na terenu: V že vgrajeni okvir namestimo okno, da se prepričamo, da pravilno sede v okvir. Nato vzamemo okno ven. Z silikonom za okna zapolnimo rob okvirja. Nato previdno vstavimo okno v okvir in pritisnemo okno, da se silikon enakomerno razporedi po robu (po potrebi še dodamo silikon), obrišemo odvečni silikon stran in počakamo, da se posuši. Paziti moramo, da zadeva vredu tesni. Ko je silikon suh, priklopimo kable, ki so napeljeni do celice. Na koncu preverimo ali naprava deluje.

6. Preizkusi in meritve

Napravo smo najprej sestavili in jo nato testirali v različnih vremenskih pogojih. Opravili smo test vodotesnosti, saj bo naprava na plovilu, kjer bo izpostavljena vsem razmeram.

Rezultati meritev za delovanje naprave v različnih vremenskih pogojih so bili odlični.

Naprava deluje na 24V in 5A.

Preizkusili smo napravo v suhem prostoru. Iz normalno vlažnega prostora smo v treh dneh spravili pol litra kondenza. V deževnem (najslabše razmere) dnevu smo v roku štirinajstih ur iz zelo vlažnega prostora spravili 1,2 litra kondenza. Iz teh meritev smo izračunali, da lahko v enem tednu iz plovila odstranimo približno 8,4 litra kondenza. To pomeni, da lahko v mesecu dni (30 dni) v deževnem vremenu iz plovila odstranimo približno 36 litrov kondenza.

Primerjali smo našo napravo z solnim razvlaževalcem in ugotovili smo, da naša naprav odstranjuje vlago hitreje kot solnati razvlaževalec. Solna tableta se stopi po približno štirih dneh in s tem se ustavi proces razvlaževanja. Lahko se pa zgodi to, da je nivo kondenza v posodi dosegel maksimum in se proces ponovno zaustavi, saj se tableta namoči.

7. Opis delovanja

Ko na sončno celico pade dovolj velika količina sonca, se pričneta segrevati Peltierjeva elementa, katera svojo energijo oddajata na hladilna elementa.

Spodnja stran hladilnih elementov (notranja stran) se ohlaja in s tem privablja nase vlago, katera se nato spremeni v kondenz.

Iz hladilnih elementov kondenz kaplja v posodo, ki se nahaja pod njimi.

Na posodi smo vgradili senzor, kateri zaznava nivo kondenza v posodi.

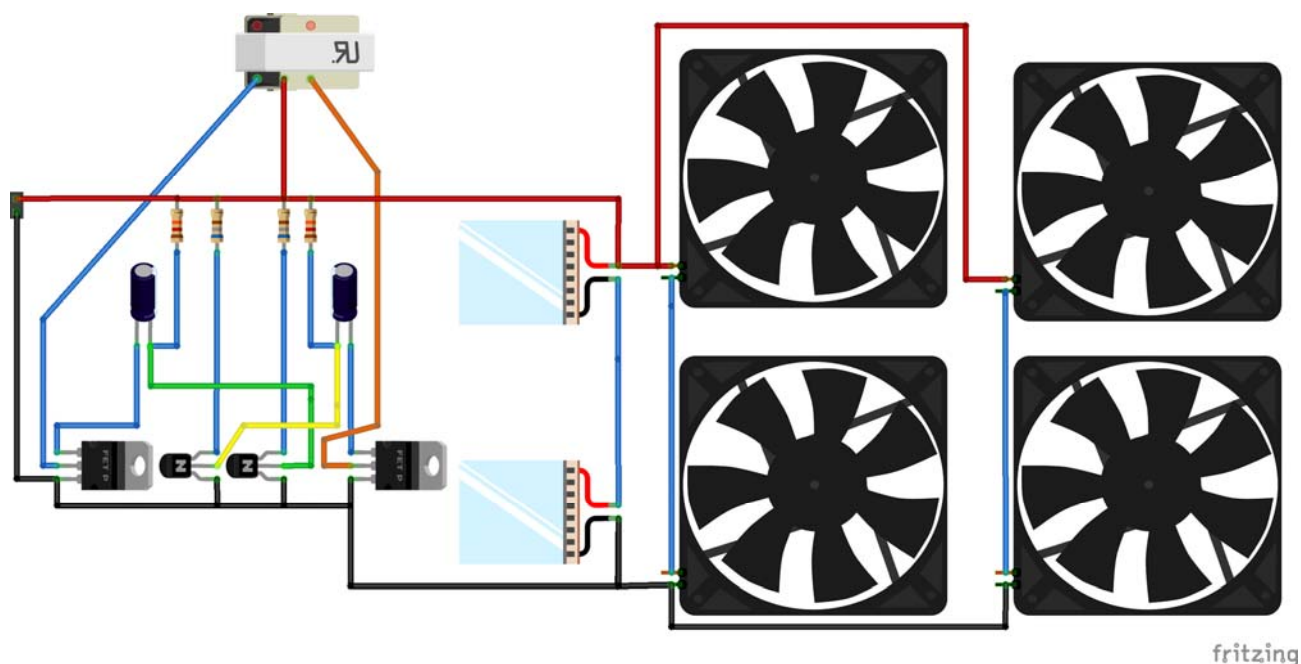
Ko je posoda napolnjena do 150 mililitrov, to zazna senzor, kateri nato sporoči to inventorju. Sproži se vodna pumpica.

Vodna pumpica nato potisne kondenz na zgornjo vročo stran.

Ko senzor zazna nizek nivo kondenza v posodi, sporoči to inverterju, kateri ustavi pumpico.

Na vročih hladilnih rebrih se kondenz zaradi visoke temperature upari.

Nazadnje ventilatorji odpihajo paro iz naprave.



8. Zaključek in razprava

Ugotovila smo, da s tem produktom lahko pomagamo številnim navtikom, ki se srečujejo s podobnim problemom, saj jim ne bo potrebno hoditi na plovilo vsak teden in misliti na vlago v plovilu. Namestili bodo našo napravo in s tem bodo prihranili svoj čas in denar. Lahko se bodo posvetili bolj pomembnim stvarem, saj veste, čas je denar.

Ugotovili smo, da je na tem področju potrebno narediti še veliko raziskav, ker je zadeva popolnoma še neraziskana. Naredili smo napravo, ki je boljša od trenutnega sistema razvlaževanja. Za napravo ni potrebno skrbeti, saj za vse postopke, katere izvaja poskrbi sama. Za ohišje smo uporabili pleksi steklo, saj smo morali upoštevati visoko izpostavljenost vsem razmeram. Uspelo nam je najti najbolj optimalno lokacijo za razvlaževalec, kjer bi imel največji izkoristek in da nebo v napoto. V nadaljevanju je plan, da bi sistem lahko nadzorovali preko mobilne aplikacije in s tem pridobimo še več časa in s tem lahko pravočasno odreagiramo, če bo s sistemom karkoli narobe in da ne bi bilo kakršnekoli škode.

9. Literatura in viri

- [1] http://pefprints.pef.uni-lj.si/4880/1/Anja_Urbanija_magistrsko_delo_TEHNI%C5%A0KI_DAN_O_SON%C4%8CNIH_CELICAH.pdf
- [2] <https://www.megashop.si/peltier-element-154-v-dc-6-a-514-w-d-x-x-v-40-x-40-x-36-mm-tru-components-tec1-127060-1572741>
- [3] <https://www.mimovrste.com/hlajenje-pc/arctic-hladilnik-za-procesor-alpine-11-pasivni>
- [4] <https://www.conrad.si/profilno-hladilno-telo-3.73-k%2fw-%28d-x-s-x-v%29-100-x-40-x-35-mm-pada-engineering-8310%2f100%2fn>
- [5] https://www.conrad.si/crpalka-za-sobne-vodomete-renkforce-120-l/h-0.4-m?ref=ceneje&subref=article%2f1173466&utm_source=Ceneje-G&utm_medium=Ceneje_affiliate&utm_campaign=Ceneje&utm_content=pp_3
- [6] <https://www.mimovrste.com/hlajenje-pc/spire-orion-90-mm-3-pin>

10. Zahvala

Zahvalila bi se radi mentorju profesorju Oliverju Milinčiču, dipl. inž. elektrotehnike za veliko pomoč pri izbiranju materiala, izdelavi izdelka in izvajanju meritev za raziskovalno nalogo. Zahvalila bi se tudi Srednji šoli tehniških strok Šiška za vso njihovo pomoč in podporo pri raziskovalni nalogi.

Izjava o avtorstvu

Spodaj podpisana dijaka, Nikola Petrov in Aljaž Planinšek, izjavljava, da je ta raziskovalna naloga najino avtorsko delo.

Nikola Petrov

Aljaž Planinšek