

STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA ELEKTROTECHNICKÁ
KOMENSKÉHO 44, 040 01 KOŠICE



OPTIMALIZÁCIA RIADENIA VÝŤAHOV

MICHAL NOVÁK

2024

STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA ELEKTROTECHNICKÁ
KOMENSKÉHO 44, 040 01 KOŠICE

OPTIMALIZÁCIA RIADENIA VÝŤAHOV

2024
Košice

Riešiteľ:
Michal Novák

Ročník štúdia: štvrtý

Konzultant:
Ing. Pavol Nemsila

Pod'akovanie

Týmto by sme sa veľmi chceli poďakovať pánovi Ing. Pavlovi Nemsilovi, ktorý plnil funkciu nášho konzultanta pre náš projekt a veľakrát nám dodával mnohé a skvelé nápady a inšpiráciu na budovaní tohto projektu. Tiež ďakujeme firme DECORAIR za vypálenie dosiek na mieru a možnosti byť aj pri samotnom procese vypaľovania dosiek, pani učiteľke Richterovej a pánovi učiteľovi Máthému za vytlačenie 3D dielov na model výťahu, pánovi učiteľovi Baluchovi za požičanie niektorých elektrických komponentov pre model a pánovi Novákovi za pomoc pri stavbe konštrukcie.

Obsah

Úvod	7
1 Problematika a prehľad literatúry	8
1.1 Prehľad existujúcich riešení	8
1.2 Použité technológie	9-12
1.3 Finančná analýza	13
2 Výsledky práce	14
2.1 Príprava súčiastok	14
2.2 Zhotovenie a príprava samotnej konštrukcie	14-15
2.3 Zhotovenie schémy zapojenia	15
2.4 Programovanie v programe TIA Portál	16
2.5 Testovanie + úprava chýb	16
3 Ciele práce	16-17
4 Výsledky práce a diskusia	17
5 Záver a zhrnutie	17-18
6 Resumé	19
7 Zoznam použitej literatúry	20
8 Prílohy	21-29

Zoznam skratiek

PLC - Programmable Logic Controller

LED - Light Emitting Diode

TIA - Totally Integrated Automation

CPU - Central Processing Unit

HMI - Human-Machine Interface

GUI - Graphical User Interface

CNC - Computer Numerical Control

PWM - Pulse Width Modulation

Obr. - Obrázok

Zoznam tabuliek, grafov a obrázkov

Obrázok 1.1: Architektúra PLC automatu

Obrázok 1.2: SIMATIC S7-1200

Obrázok 1.3: HMI dotykový panel

Tabuľka 1.1: Prehľad finančnej analýzy

Obrázok 2.1: Kompletná schéma zapojenia výťahu

Obrázok 3.1: TIA Portal – NETWORK určujúci či pôjde pravá alebo ľavá kabína

Obrázok 3.2: TIA Portal – NETWORK určuje či pôjde kabína výťahu po stlačení tlačidla hore alebo dole

Obrázok 3.3: TIA Portal – NETWORK funkčnosti zvonenia zvončeka po stlačení tlačidla na HMI panely

Obrázok 4.1: Prvotný náčrt modelu výťahu

Obrázok 4.2: Detailnejší náčrt modelu výťahu

Obrázok 5.1: Okótovaný nákres dosiek poschodí

Obrázok 5.2: Okótovaný nákres základnej dosky

Obrázok 5.3: Popis dielov modelu

Obrázok 6.1: Vypaľovanie dosky firmou DECORAIR

Obrázok 7.1: Tlačenie dielov na 3D tlačiarni (PRUSA MK4)

Obrázok 7.2: Model škatule pre STOP tlačidlo

Obrázok 7.3: Model protizávažia výťahu

Obrázok 8.1: Predbežná vizualizácia modelu – pred zostavením v realite

Obrázok 9.1: Brúsenie a olejovanie všetkých dosiek

Obrázok 9.2: Lepenie dielov do celku (držiak na HMI panel a kabína výťahu)

Obrázok 9.3: Vŕtanie diery do hliníkovej konštrukcie pre úchyt závitovej tyče

Obrázok 10.1: Zapojenie elektroinštalácie

Obrázok 11.1: Ovládací (HMI) panel pre ľavú kabínu výťahu

Obrázok 11.2: Finálne dokončený model (pohľad spredu = verejná časť)

Obrázok 11.3: Finálne dokončený model (pohľad zozadu = technická časť)

Úvod

Automatizácia výťahov sa stala v súčasnosti kľúčovým faktorom v moderných budovách a dopravných systémoch. Vzhľadom na zvýšený dôraz na efektívnosť, bezpečnosť a komfort, sa výťahy stali zložitými systémami, ktoré vyžadujú sofistikované riadiace mechanizmy. V úvodnej časti dokumentácie sa venujeme prehľadu existujúcich riešení rôznych druhov a typov výťahov s dôrazom na dôležitosť automatizácie riadenia výťahov. Následne popisujeme prvky využité pri riadení nášho modelu výťahov. Hlavná časť dokumentácie sa venuje spôsobu tvorby konštrukcie modelu výťahu, návrhu a realizácie schémy zapojenia, programovaniu PLC automatu a tvorby obrazoviek HMI panelu. Cieľom modelu je ukázať efektívnosť úspory energie a času pre používateľa výťahu, tým splniť podmienku optimalizácie riadenia výťahov. Sústava výťahov sa dá využiť nielen na prepravu osôb, ale aj na prepravu materiálu vo výrobe, čo môže viesť aj ku zefektívneniu samotného výrobného procesu.

1 Problematika a prehľad literatúry

1.1 Prehľad existujúcich riešení

Existuje niekoľko druhov výťahov, ktoré sa líšia vo svojom dizajne, kapacite a funkčnosti.

Tu je niekoľko základných typov výťahov:

1. **Osobné výťahy:** Tieto výťahy sú určené na prepravu ľudí v budovách a sú najbežnejším typom výťahu. Môžu byť umiestnené v bytových budovách, kancelárskych budovách, obchodných centrách atď.
2. **Nákladné výťahy:** Tieto výťahy sú navrhnuté na prepravu nákladu, ako sú palety, tovary alebo iné objekty. Majú väčšiu kapacitu a často sú vybavené silnými pohonnými mechanizmami, aby zvládli ťažké bremená.
3. **Domové výťahy:** Tieto výťahy sú špeciálne navrhnuté pre použitie v súkromných domoch alebo malých budovách. Môžu byť menšie a esteticky prispôsobené, aby sa zapadli do interiéru domu.
4. **Hydraulické výťahy:** Tieto výťahy používajú hydraulický systém na pohyb kabíny. Hydraulické výťahy sú často používané v nižších budovách a majú nižšie náklady na prevádzku.
5. **Pneumatické výťahy:** Tieto výťahy fungujú na základe vzduchového tlaku a sú relatívne novým typom výťahu. Sú ľahké a majú moderný dizajn, čo ich robí obľúbenými vo vybraných aplikáciách.
6. **Núdzové výťahy:** Tieto výťahy sú navrhnuté tak, aby fungovali v prípade výpadku elektrickej energie alebo iných núdzových situácií. Sú dôležité pre bezpečnosť a evakuáciu ľudí v prípade havárie.
7. **Víťazné výťahy:** Tieto výťahy sú umiestnené na vonkajších stenách budov aponúkajú panoramatický výhľad na okolie. Sú často využívané v hoteloch, reštauráciách alebo pamätných budovách.

Tieto druhy výťahov sa môžu ďalej líšiť vo svojich špecifikáciách a vlastnostiach závislosti od konkrétnej aplikácie a potrieb budovy.

1.2 Použité technológie

Historický pohľad na vývoj výtahových systémov nám umožňuje lepšie pochopiť ich úlohu a význam v súčasnosti. Výtahy majú bohatú históriu, ktorá siaha až do staroveku, keď sa používali primitívne zdvíhacie mechanizmy. V modernej dobe však prišlo k revolúcii v oblasti výtahových systémov, čo umožnilo výstavbu výškových budov a rozvoj mestských prostredí.

Prvé pokusy o zdvíhacie zariadenia sa objavili v starovekom Grécku a Ríme, hoci ich účinnosť a bezpečnosť neboli na dnešnej úrovni. V 19. storočí začal výskum a vývoj moderných výtahových systémov, čo viedlo k vynájdeniu bezpečnejších a spoľahlivejších zdvíhacích mechanizmov.

S nástupom industrializácie v 20. storočí sa začala masová výroba výtahových systémov a ich použitie sa rozšírilo do rôznych odvetví, od obytných budov po priemyselné komplexy. Technologický pokrok viedol k vývoju rýchlejších, tichších a efektívnejších výtahov, ktoré sa stali neoddeliteľnou súčasťou moderného mestského života.

V súčasnosti sa výtahové systémy stali mimoriadne sofistikovanými, s možnosťou riadenia pomocou rôznych elektronických a počítačových systémov. Automatizácia riadenia výtahov sa stala štandardom v moderných budovách, čo umožňuje efektívnejšiu prevádzku a zabezpečenie cestujúcich.

Tento historický prehľad nám poskytuje pohľad na to, ako sa výtahy vyvinuli od svojich skromných začiatkov po dnešné vysoko sofistikované systémy, ktoré tvoria neoddeliteľnú súčasť našich životov.

PLC je zariadenie používané v automatizácii priemyselných procesov na riadenie rôznych mechanických, elektrických a elektronických zariadení.

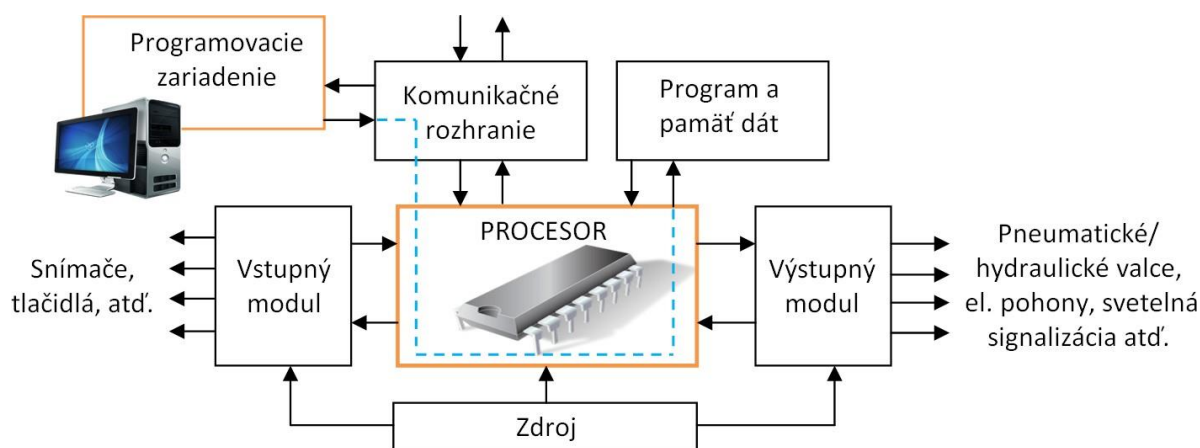
Hlavnou úlohou PLC je prijímanie vstupov zo senzorov alebo iných zdrojov signálov, vykonávanie programovaných operácií na týchto dátach pomocou vnútornej pamäti a algoritmov a následné riadenie výstupov, ako sú elektromagnetické ventily, motory, svetlá a ďalšie aktuátory.

Programovateľné logické kontroléry sa využívajú vo veľkých priemyselných závodoch, ale aj v menších aplikáciách ako sú budovy, sklady a ďalšie, kde je potrebné riadiť procesy automatizáciou. PLC môže byť programovaný pomocou rôznych jazykov programovania, ako sú napríklad schematické diagramy, reťazcové diagramy, textové jazyky alebo kombinácie týchto metód.

Architektúra súčasných PLC sa principiálne nelíši od pôvodných PLC z 80-tych rokov, avšak samozrejme jednotlivé súčasti prekonalí značný vývoj. Základom PLC je centrálna procesorová jednotka – CPU, v ktorej beží firmvér PLC a samotný užívateľský program.

Firmvér – operačný systém PLC zabezpečuje fungovanie celého PLC, vykonávanie užívateľského programu, komunikáciu s jednotlivými modulmi a s prípadnými nadradenými systémami. Užívateľský program a údaje sú uložené v operačnej pamäti, častokrát s možnosťou zálohovania buď s pomocou akumulátorovej batérie alebo s využitím pamäti typu Flash pre zálohovanie údajov i pri úplnom výpadku napájania. PLC by však nebolo PLC bez rozhrania pre prístup k údajom z „reálneho sveta“. Preto je možné k jednotke CPU prostredníctvom systémovej zbernice pripájať rôzne vstupno-výstupné moduly, ktoré umožnia zber informácií z riadeného systému a naopak realizáciu akčného zásahu.

Súčasťou PLC môžu byť i rôzne komunikačné moduly, ktoré zabezpečia komunikáciu s inými systémami, hlavne so systémami pre vizualizáciu a ovládanie technologických procesov. Toto všetko samozrejme potrebuje i napájanie, preto býva v neposlednom rade súčasťou PLC i napájací zdroj. V prípade modulárnej konštrukcie sú jednotlivé moduly umiestnené v ráme PLC – racku, ktorý môže byť realizovaný buď proprietárnou formou, alebo napr. vo forme štandardnej DIN lišty, ktorá umožní jednoduché umiestnenie celého systému do rozvádzača. Samozrejme existujú i prevedenia do náročnejšieho prostredia s vyšším krytím. Podrobnejšie sa hardvéru PLC budeme venovať v tretej časti nášho seriálu.



Obr. 1.1

SIMATIC S7-1200 je jedna z produktových radov spoločnosti Siemens, ktorá poskytuje programovateľné logické kontroléry (PLC) pre automatizáciu priemyselných procesov. Tento PLC sa používa v mnohých aplikáciách, vrátane riadenia výtahových systémov, a poskytuje robustné riadiace prostriedky s rôznymi možnosťami rozšírenia a flexibilné možnosti programovania.



Obr. 1.2

HMI panel je zariadenie, ktoré umožňuje interakciu medzi človekom a strojom. Jeho hlavným cieľom je poskytnúť užívateľovi intuitívny a efektívny spôsob ovládania a monitorovania automatizovaného systému. HMI panely sa často používajú v priemyselných prostrediach na riadenie a vizualizáciu rôznych procesov a systémov, vrátane výtahových systémov.



Obr. 1.3

HARDWAROVÁ ŠTRUKTÚRA:

1. **CPU:** Centrálna jednotka PLC zabezpečuje vykonávanie programu a riadenie vstupov a výstupov.
2. **Rozširujúce moduly:** Tieto moduly poskytujú vstupy a výstupy pre pripojenie senzorov, akčných čidiel a aktuátorov. Môžu sa pripájať rôzne typy modulov v závislosti od požiadaviek na konkrétnu aplikáciu.
3. **Komunikačné moduly:** Umožňuje pripojenie k rôznym komunikačným sieťam a protokolom, čo umožňuje integráciu s inými zariadeniami a systémami.
4. **Zdroj napájania:** Pre zabezpečenie spoľahlivej prevádzky PLC je dôležité mať dostatočné napájanie, ktoré poskytuje zdroj napájania.

SOFTWAREOVÁ ŠTRUKTÚRA:

1. **Programovacie prostredie:** Toto prostredie umožňuje vytváranie, úpravu a ladenie programov pomocou grafického programovacieho jazyka.
2. **Riadiace programy:** Programy napísané v programovacom prostredí určujú správanie PLC a riadia procesy podľa požiadaviek aplikácie.
3. **Diagnostické nástroje:** Obsahuje diagnostické nástroje na kontrolu a ladenie programov, ako aj na diagnostiku stavu zariadenia a jeho vstupov a výstupov.
4. **Komunikačné protokoly:** Programovacie prostredie umožňuje konfiguráciu komunikačných protokolov a nastavenie komunikácie s inými zariadeniami alebo systémami.

Hlavné vlastnosti HMI panelov zahŕňajú:

1. **GUI:** HMI panely majú obvykle farebné dotykové obrazovky s grafickým užívateľským rozhraním, ktoré umožňuje užívateľovi jednoducho navigovať, vykonávať príkazy a sledovať stav systému.
2. **Ovládacie prvky:** Na obrazovke HMI panelu sa nachádzajú rôzne ovládacie prvky, ako sú tlačidlá, spínače, posuvníky a virtuálne klávesnice, ktoré umožňujú užívateľovi interakciu so systémom.
3. **Vizualizácia údajov:** HMI panely poskytujú vizuálnu reprezentáciu dát a procesov v reálnom čase pomocou grafických prvkov, ako sú grafy, indikátory, animácie a popisy, čo uľahčuje monitorovanie a diagnostiku systému.
4. **Komunikácia s PLC:** HMI panely sú schopné komunikovať s PLC a inými automatizačnými zariadeniami pomocou rôznych komunikačných protokolov, čo umožňuje zasielanie príkazov, získavanie údajov a riadenie procesov.
5. **Alarmy a správy:** HMI panely môžu generovať a zobrazovať alarmy a správy v prípade výskytu problémov alebo udalostí v systéme, čo umožňuje rýchlu reakciu užívateľa a riešenie problémov.
6. **Prispôsobiteľnosť a flexibilita:** Mnohé HMI panely sú prispôsobiteľné a umožňujú konfiguráciu a prispôbenie ich rozhrania podľa konkrétnych potrieb a preferencií užívateľa.

1.3 Finančná analýza

Na svete sa nachádzajú rôzne druhy výtáhov. Tieto výtahy môžu líšiť v závislosti od niekoľkých faktorov vrátane veľkosti výtahu, jeho nosnosti, dizajnu, technologických funkcií a špecifikácií. Staré výtahy sa stále nahradzujú novými a tieto výtahy sa pohybujú v rôznych cenových kategóriách. Niektoré výtahy napr. pre domácnosti a menšie budovy sa môžu pohybovať v rozmedzí od približne 15 000 eur až po 30 000 eur. Avšak, výtahy pre väčšie budovy, komerčné alebo prémiové výtahy, ktoré majú väčšiu nosnosť, rýchlejšie pohyby, prispôbené interiéry a pokročilejšie technologické funkcie, môžu stáť oveľa viac, môžu sa pohybovať aj v desiatkach tisíc eur. My však tento výtah nerobíme v skutočnosti ale robíme len model tu sú približne ceny koľko môže takýto model stáť:

PRODUKT	CENA (€)
Skrutky, matky, podložky	20 €
Hliníkové profily typu T, L a I	40 €
2x 12V Motory 25GA-370	15 €
4x DC relé 24V	25 €
4x Tlačidlá	4 €
Kabeláž	20 €
20x Svorkovnica na DIN listu	5 €
7x Magnetické kontakty	7 €
6x LED diód 24V	6 €
2x Prepínacie kontakty	10 €
Doska	70 €
SPOLU	222 €

Tabuľka 1.1

2. Výsledky práce

2.1 Příprava súčiastok

Pred samotným začatím projektu bolo nevyhnutné uskutočniť dôkladnú prípravu jednotlivých súčiastok. To zahŕňalo skúšku každej súčiastky, overenie kompatibility medzi nimi a ich schopnosť fungovať v požadovanej konfigurácii. Takáto podrobná príprava súčiastok tvorili kritický prvok v procese zabezpečenia kvality a spoľahlivosti celého projektu. Bez dôkladného overenia každej súčasti a ich vzájomnej kompatibility by sa mohli vyskytnúť závažné problémy v neskorších fázach vývoja. Aby sme dosiahli optimálne výsledky a minimalizovali naše riziká, venovali sme veľkú pozornosť každému kroku prípravy. Tento proces tiež zahŕňal detailné dokumentovanie výsledkov testov a zistených nedostatkov, aby sme mohli podrobiť revíziu a následnej korekcii akékoľvek problémy.

2.2 Zhotovenie a príprava samotnej konštrukcie

Tento výťah funguje na princípe toho, že ak stlačíme tlačidlo na určitom poschodí na základe programu PLC automat vyhodnotí, ktorý výťah a ktorým smerom má ísť. Po príchode výťahu na dané poschodie sa tiež aj rozsvieti dióda / svetlo na tomto poschodí.

Ak sa stane že stlačíme tlačidlo a výťahy sú rovnako ďaleko od tohto poschodia tak podľa predom daných blokových schém príde výťah, ktorý je predvolený na to poschodie. Po príchode výťahu sa rozsvieti svetlo ktoré je pridelené k tomuto poschodiu.

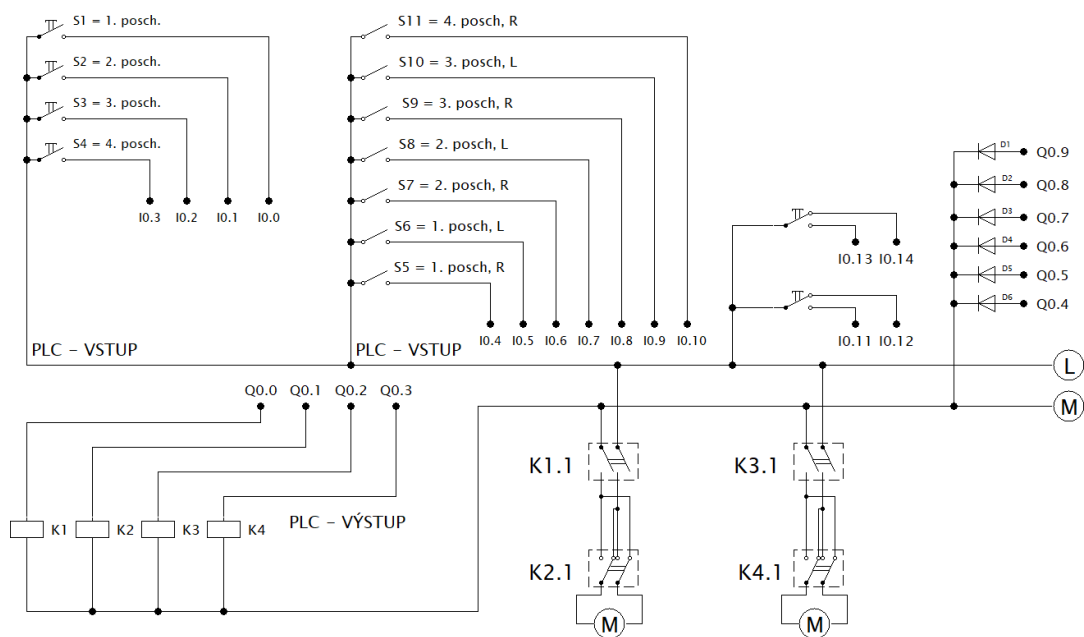
Na zadnej časti panela sa nachádza núdzové Stop tlačidlo. Po stlačení tlačidla v prípade núdze sa preruší napájanie PLC automatu a to má za následok okamžité zastavenie akejkoľvek činnosti chodu výťahu.

Pod HMI panelom vo výťahu je servisný kľúč ktorý po jeho prepnutí do módu „Manuál“, sa odomknú servisné funkcie. Tie slúžia na odomknutie ďalšieho poschodia (bez tohto kľúča sa tam nebude možné dostať) a v prípade opravy sa výťah vie ovládať manuálne podľa potreby (krokovno).

Konštrukcia tohoto modelu výťahu sa skladá z hliníkových líšt, predom navrhnutých dosiek, ktoré boli vypálené na CNC laserovej vypaľovačke, ktoré boli neskôr pospájané lepidlo a skrutkami do seba ako skladačka „LEGO“, samotná kabína výťahu je taktiež navrhnutá, vypálená a poskladaná ako skladačka. Samotne PLC s rozširovacím modulom, 2 jednosmerné motory, 6 LED diód, okolo 40m dvojitého kábla (teda okolo 80m), ozubený remeň GT2 so šírkou 6mm, remenička GT2 so šírkou 6mm, protizávažie vytlačené na 3D tlačiarňi a doplnené na rovnakú váhu kabíny výťahu pieskom, 4 tlačidlá, 4 päťice osadené 24V jednosmerným relé ktoré je pripevnené na DIN lištu , 2 PWM regulátory rýchlosti motoru , 1 svorkovnica na napájanie senzorov označená + a 1 svorkovnica na napájanie motorov a LED diód označená – . Tieto svorkovnice sú upevnené na DIN lište.

2.3 Zhotovenie schémy zapojenia

Finálna schéma zapojenia sa na začiatku ani zďaleka tak nepodobala. Prvé náčrty boli navrhované na papier ako by sme to mohli zapojiť. Samozrejme s LED diódami sme zo začiatku nepočítali. Tie tam boli pridané neskôr len s tým rozdielom, že v pôvodom pláne mali byť zapínané všetky naraz pomocou senzorom typu „deň/noc“. Po neskoršom prehodnotení sa schéma zmenila tak ako je zapojená dneska a to je, že každá LED dióda je zapojená do samostatného výstupu z PLC automatu. Po odkonzultovaní s pánom učiteľom Nemsilom ktorý nám danú schému schválil sme ju prekreslili do programu ProfiCAD a následne sme ju aj zapojili.



Obr. 2.1

2.4 Programovanie v programe TIA Portál

Hlavný program sa skladá z funkciových blokov pre jednoduchšiu úpravu a prehľadnosť programu.

Prvá funkcia nám bude slúžiť na vyhodnotenie, ktorý výťah je bližšie alebo je predvolený na poschodie kde si výťah privoláme pomocou tlačidla na danom poschodí umiestneného medzi vchodmi do výťahu v strede. Po stlačení tlačidla systém vyhodnotí na základe predom zadaných možností ktorý výťah sa spustí (ľavý alebo pravý). Po zopnutí senzora na poschodí kde sa výťah mal dostaviť blokovú schému rozopne čo spôsobí že výťah zastaví.

Druhá funkcia nám bude slúžiť na vyhodnotenie, či sa má motor spustiť hore alebo dole. Na základe predom definovaných variant a možností sa zopne relé, ktoré ovláda kabínu smerom hore, keď je kabína nižšie ako tlačidlo, ktoré sa stlačilo. Ak je kabína výťahu vyššie ako stlačené tlačidlo, zopne sa relé, ktoré ovláda kabínu dole.

2.5 Testovanie + úprava chýb

Po naprogramovaní nasledovalo testovanie a úprava chýb celého systému/programu. To hlavne zahŕňalo overenie funkčnosti motorov, všetkých diód a tlačidiel. V prípade výskytu chýb alebo problémov sa vykonali potrebné úpravy a opravy.

3. Ciele práce

1. Rozdelenie daných úloh
2. Nakreslenie 3D a 2D modelu výťahu
3. Nakreslenie schémy zapojenia
4. Zaobstaranie daných súčiastok
5. Vypálenie podstavy modelu výťahu
6. Poskladanie modelu výťahu
7. Naprogramovanie PLC
8. Doladenie chýb
9. Finálna kontrola funkčnosti

4. Výsledky práce a diskusia

V tejto časti sa zameriame na porovnanie našich vlastných zistení a výsledkov v oblasti automatizácie riadenia výťahových systémov. Naším cieľom je interpretovať a vyhodnotiť najdôležitejšie zistenia a výsledky, ktoré sme dosiahli v priebehu tejto práce a porovnať ich medzi sebou. Počas navrhovania práce sa nám vyskytol menšie nedorozumenie. Týkal sa spôsobu ako by sa pohybovala výťahová kabína v šachte. Každý mal svoj spôsob akoby sme danú problematiku mohli zrealizovať.

Prvý návrh bol, že by model obsahoval iba jednu šachtu v ktorej by sa posúval smerom hore a dole výťah. Pohyb výťahu by bol realizovaný pomocou lanka, ktoré by sa navíjalo na motor. Motor by bol osadený na základnej doske a lanko by prechádzalo cez guľčkové ložisko umiestnené na vrchu kabíny.

Druhý návrh realizácie tejto problematiky bol, použiť ozubený remeň ktorý by prechádzal cez remeničku, ktorá je upevnená o hriadeľ motora. Jedna časť remeňa je na streche kabíny výťahu. Druhá časť remeňa je upevnená o protizávažie vytlačené na 3D tlačiarňami. Ďalším veľkým rozdielom oproti prvému návrhu je že sú použité dve samostatné šachty pre jeden výťah.

Po následnom odkonzultovaní týchto návrhov sme zvážili pre a proti. Nakoniec sme sa zhodli na druhom návrhu a to preto, lebo prvý návrh po vypnutí dodávky energie motoru by sa hriadeľ motora začal samovoľne púšťať výťah dole kvôli zemskej gravitácii. Preto sme aj tento motor vybavili prevodovkou čo má za následok, že sa to nestane.

5. Závery a zhrnutie

Počas tejto práce sme podrobne preskúmali tému automatizácie riadenia výťahov a získali sme cenné poznatky o tom, ako fungujú výťahové systémy a aké technológie sa používajú na ich riadenie.

Týmto projektom sme sa taktiež dôkladnejšie vedeli zamerať a naučiť sa lepšie programovať PLC a sme za tento poznatok veľmi vďačný.

V tejto práci sme prenikli do fascinujúcej oblasti automatizácie riadenia výťahových systémov a získali sme hlboké pochopenie ich fungovania a technológií, ktoré sú kľúčové pre ich efektívne a bezpečné riadenie.

Stotožnili sme sa s významom automatizácie v moderných budovách a priemyselných zariadeniach, kde výťahy hrajú dôležitú úlohu v pohodlnom a bezpečnom prepravovaní osôb a nákladu. Zároveň sme si uvedomili, že automatizácia riadenia výťahových systémov nie je len otázkou pohodlia, ale predovšetkým otázkou bezpečnosti, keďže zabezpečuje presné a spoľahlivé riadenie pohybu kabíny výťahu.

Pri štúdiu PLC sme spoznali ich kľúčovú úlohu v automatizácii, a to nielen v oblasti výťahových systémov, ale aj vo všetkých oblastiach priemyselnej automatizácie. Implementácia programovania PLC v prostredí TIA Portál nám poskytla praktické skúsenosti s vytváraním a ladením riadiacich programov, čím sme rozšírili svoje znalosti a zručnosti v tejto oblasti.

Stále viac si uvedomujeme, že automatizácia je kľúčovým faktorom pri vytváraní inteligentných a efektívnych systémov, ktoré zabezpečujú plynulý chod moderných spoločností a infraštruktúr. Táto práca nás inšpirovala k ďalšiemu objavovaniu a využívaniu automatizačných technológií s cieľom neustále zdokonaľovať a zlepšovať procesy a systémy, ktoré nás obklopujú.

Automatizácia výťahových systémov je len jednou z mnohých aplikácií automatizačných technológií a dúfame, že naše poznatky a skúsenosti nás posunú vpred nielen v tejto oblasti, ale aj v širšom kontexte automatizácie a priemyselnej informatiky.

Okrem toho sme sa dozvedeli o rôznych druhoch výťahov a ich špecifikáciách, čo nám poskytlo širší pohľad na problematiku automatizácie výťahov.

Celkovo sme si uvedomili dôležitosť automatizácie výťahových systémov pre bezpečnosť a efektívnosť prevádzky v moderných budovách a získal som nové zručnosti v oblasti programovania PLC a práce s automatizačnými nástrojmi, ako je TIA Portál.

6. Resumé

In this document scouted mainly into the topic of elevator control automation, aiming to explore the fundamental concepts and technologies involved in modern elevator systems. The main objective was to understand the role of PLC in automating elevator operations and to implement this knowledge using the SIMATIC S7-1200 platform within the TIA Portal environment.

The methodology involved a comprehensive study of PLC programming principles, including the use of graphical programming languages such as Ladder Logic, and hands-on experience with configuring and programming PLCs in the TIA Portal software suite. Additionally, research was conducted into the various types of elevators and their specifications, providing context for the automation process.

Through this work, valuable insights were gained into the significance of elevator automation for enhancing safety and efficiency in modern buildings. The implementation of PLC programming techniques demonstrated the practical application of automation technologies in real-world scenarios, particularly in the realm of elevator control systems.

In summary, this project has deepened the understanding of PLC programming and automation methodologies, providing practical skills and knowledge applicable to industrial automation projects. It has also highlighted the importance of continuous exploration and application of automation technologies to improve processes and enhance safety in various industrial sectors.

7. Zoznam použitej literatúry

MRAFKO L.: *Elektronické zdroje: PLC a ich programovanie – 1. Čo je to PLC ?*, roč. 3, 2010, č.4. [21. Apríl, 2010]. Dostupné z

<<https://www.posterus.sk/?p=6903>> ISSN 1338-0087

Spoločnosť VÝTAHY, s. r. o.: Výroba a modernizácia výťahov. Dostupné z

<<https://lnk.sk/gcy8>>

Wikipédia: Výťah (dopravný prostriedok), [4. november 2022]. Dostupné z

<<https://lnk.sk/tew5>>

Siemens: SIMATIC S7-1200, [september 2023]. Dostupné z

<<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/systems/industrial/plc/s7-1200.html>>

Romanov V.: The Complete Human Machine Interface (HMI) Starter Guide - What is HMI and HMI Programming. Dostupné z

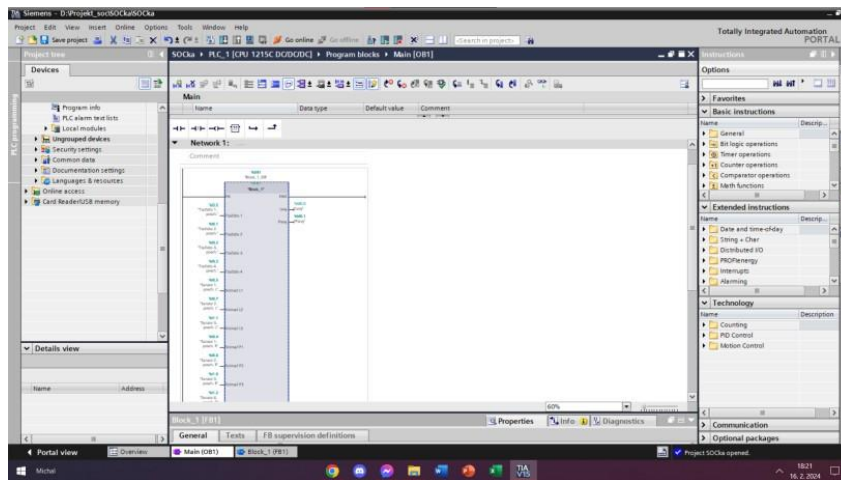
<<https://www.solisplc.com/hmi-programming-guide>>

Laserové rezanie - DECORAIR - VETRACIE MRIEŽKY A PANELY, [2022]. Dostupné z

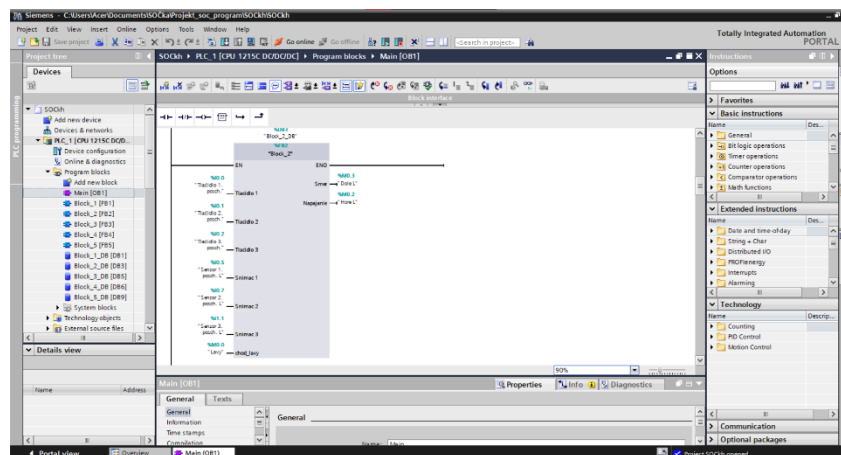
<<https://www.decorair.com/>>

8. Prílohy

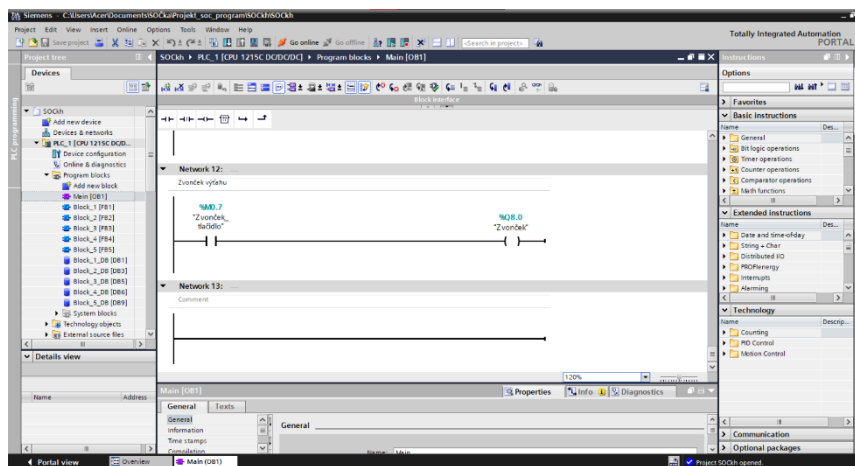
Príloha A – Program



Obr. 3.1

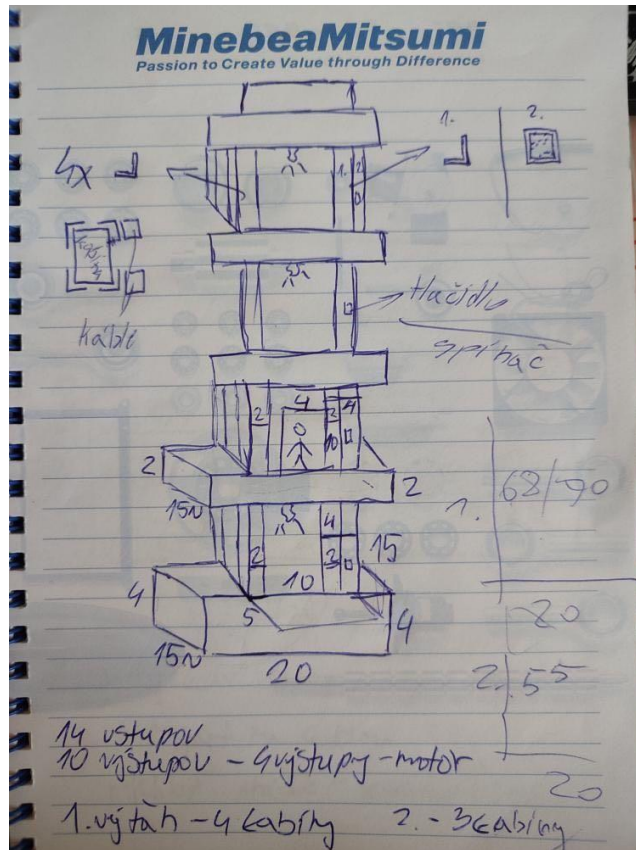


Obr. 3.2

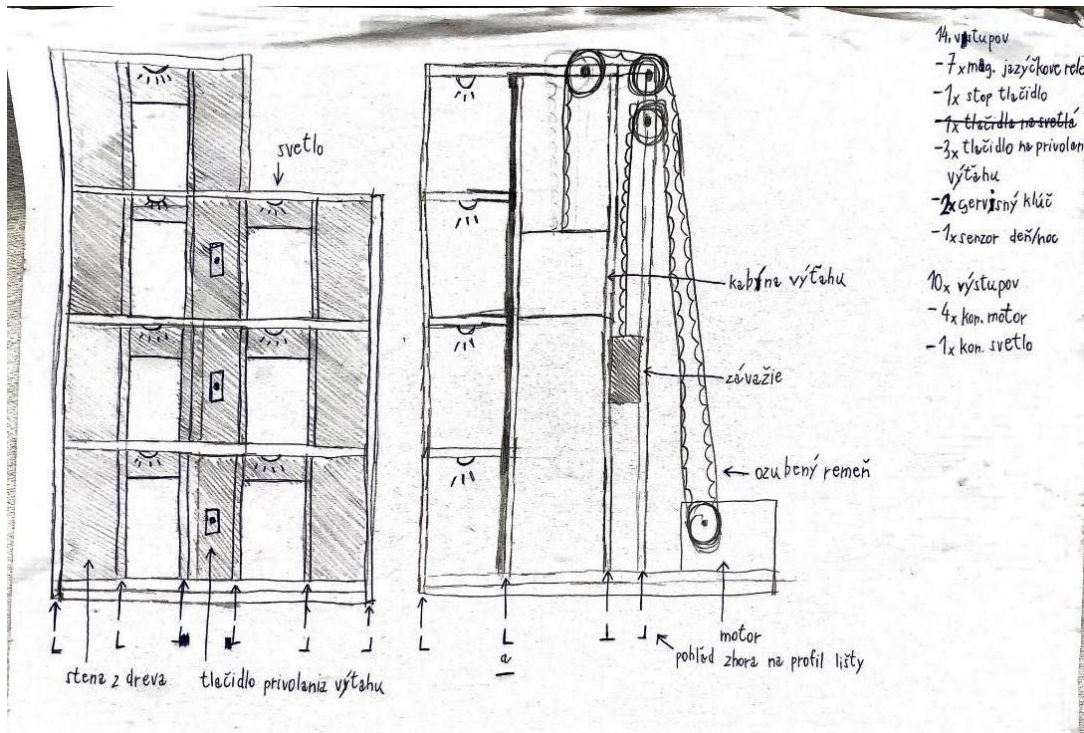


Obr. 3.3

Príloha B – Prvotný náčrt

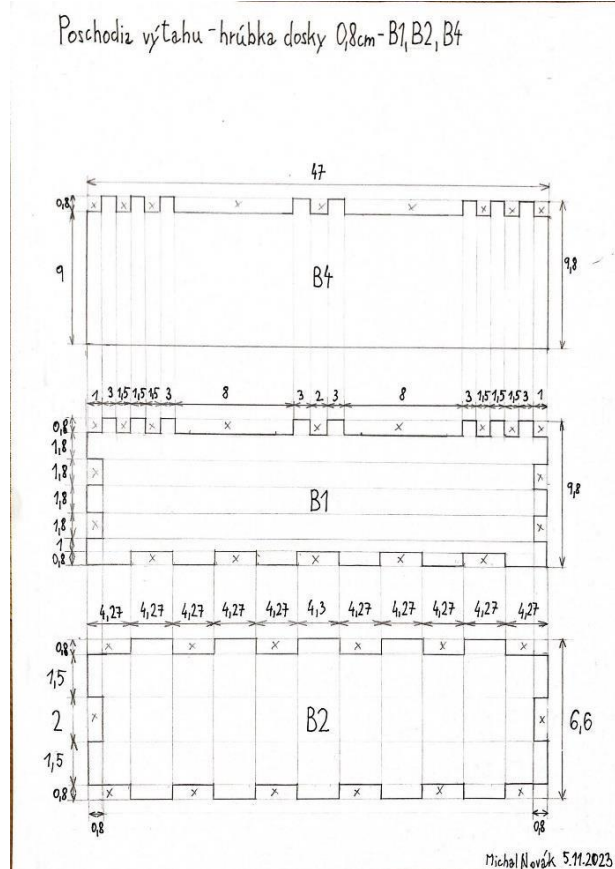


Obr. 4.1

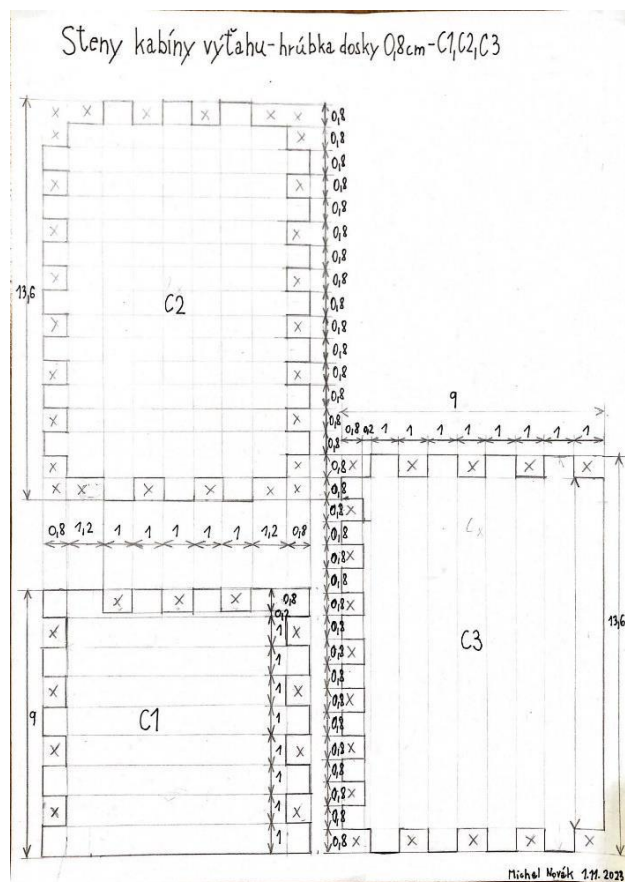


Obr. 4.2

Príloha C – Okóvané náčrty pre vypálenie dosiek

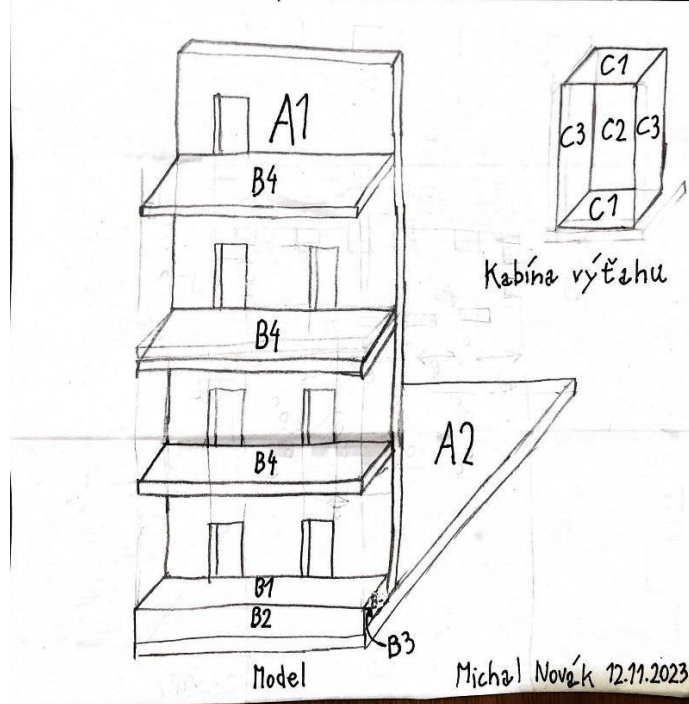


Obr. 5.1



Obr. 5.2

3D náčrt modelu výtahu



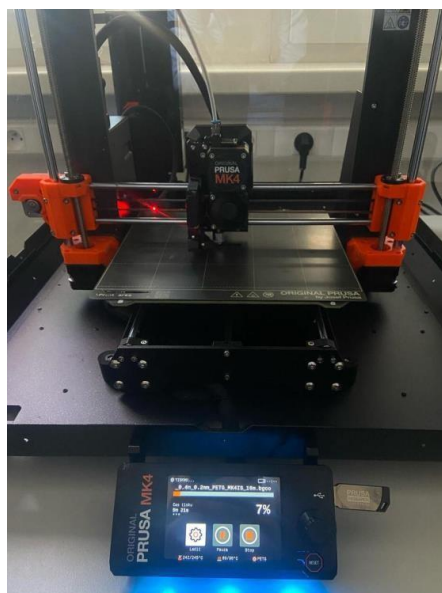
Obr. 5.3

Príloha D – Vypaľovanie dosky firmou DECORAIR

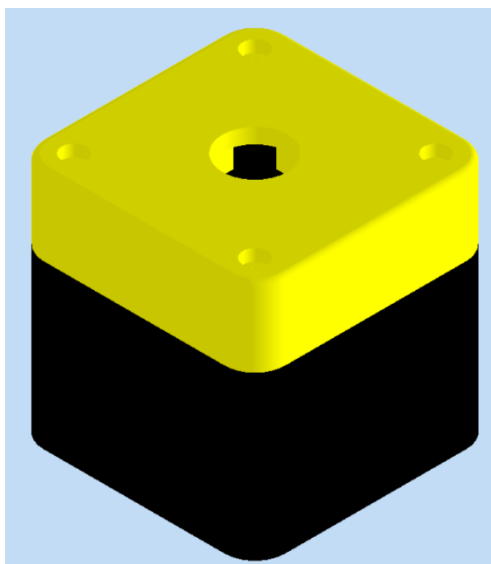


Obr. 6.1

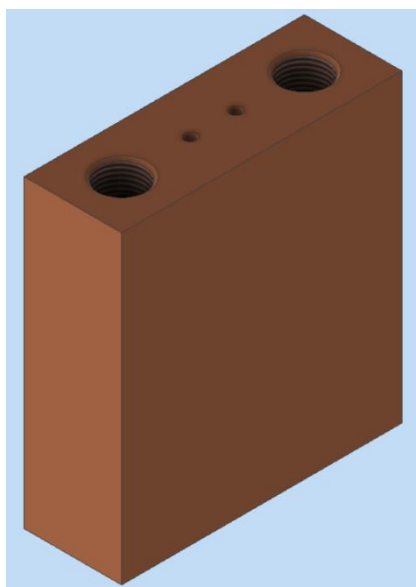
Príloha E – Modelovanie a tlačenie 3D dielov



Obr. 7.1

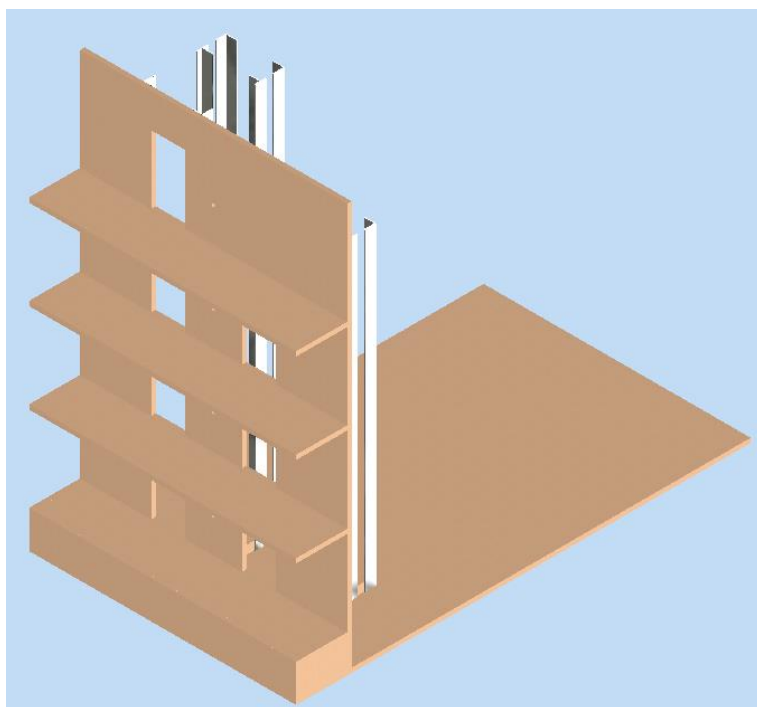


Obr. 7.2



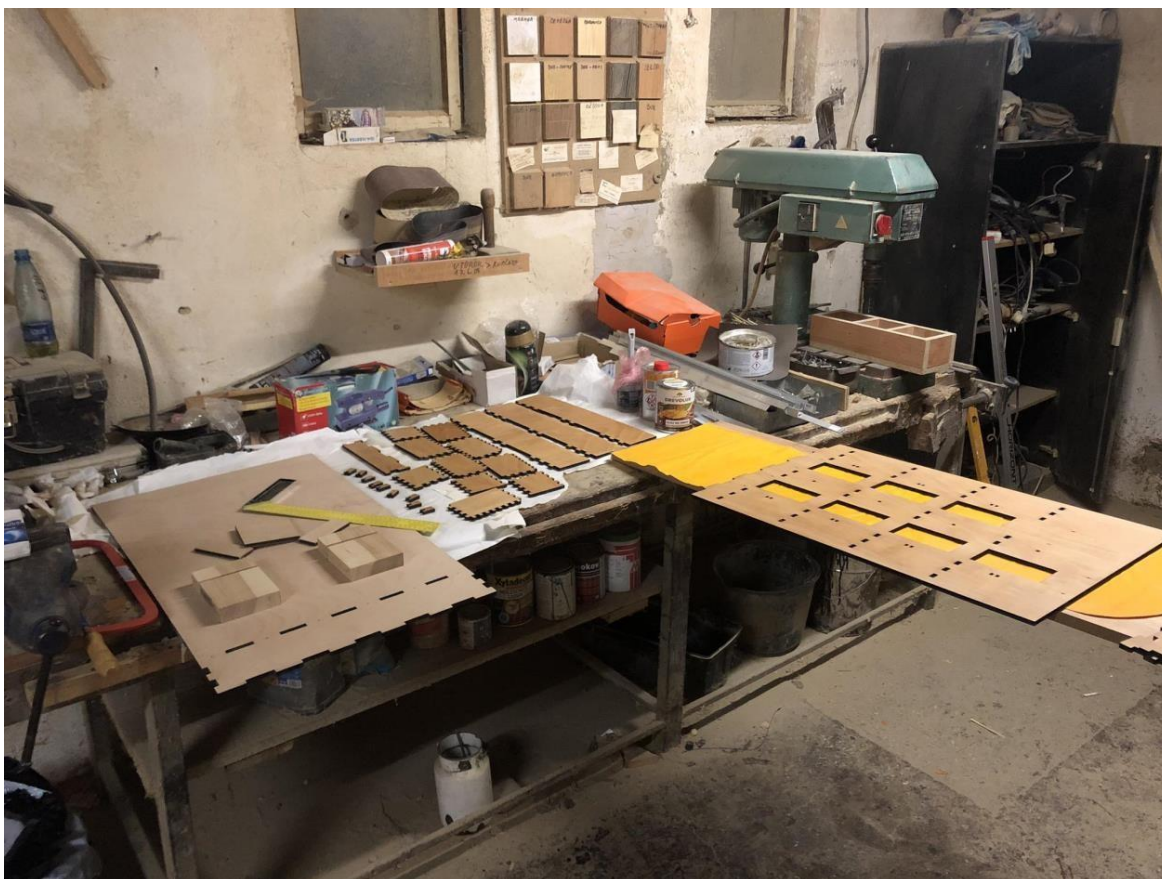
Obr. 7.3

Príloha F – 3D model finálnej stavby projektu



Obr. 8.1

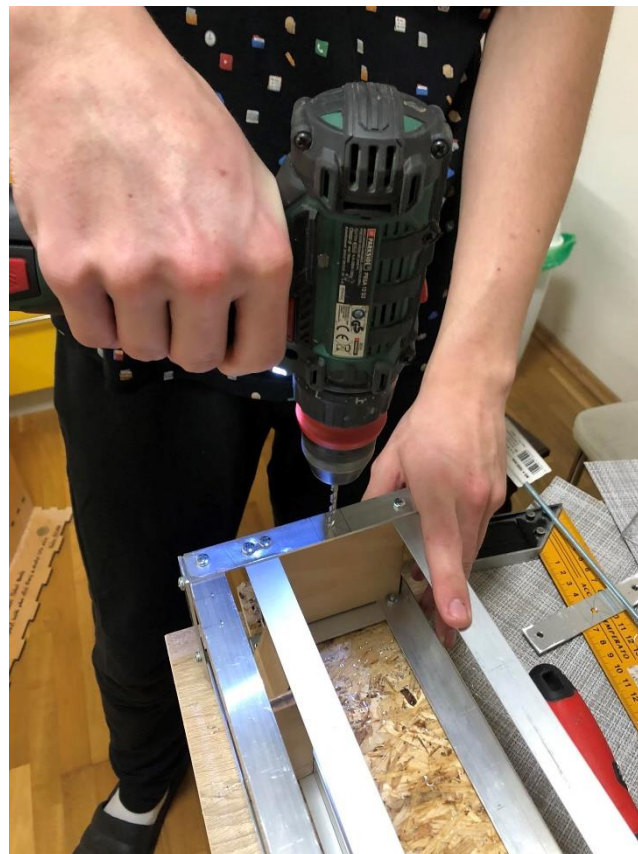
Príloha G – Príprava a skladanie dielov do celku



Obr. 9.1



Obr. 9.2



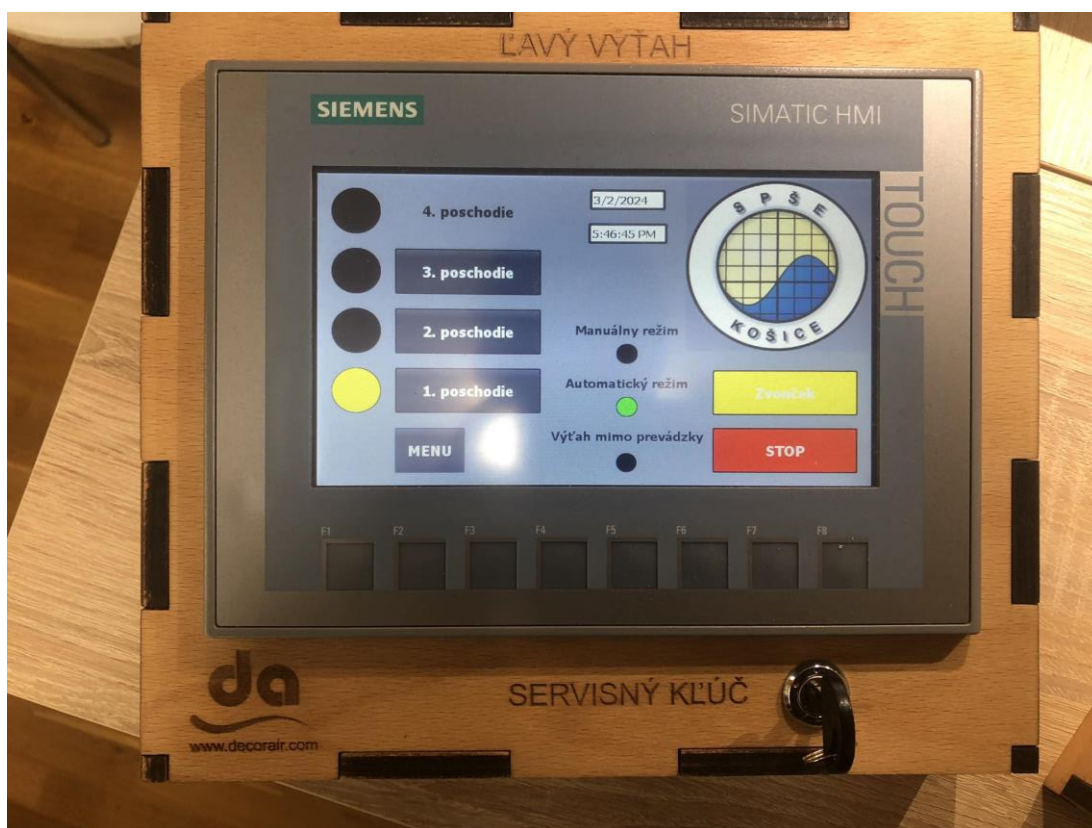
Obr. 9.3

Príloha H – Zapojenie elektroinštalácie



Obr. 10.1

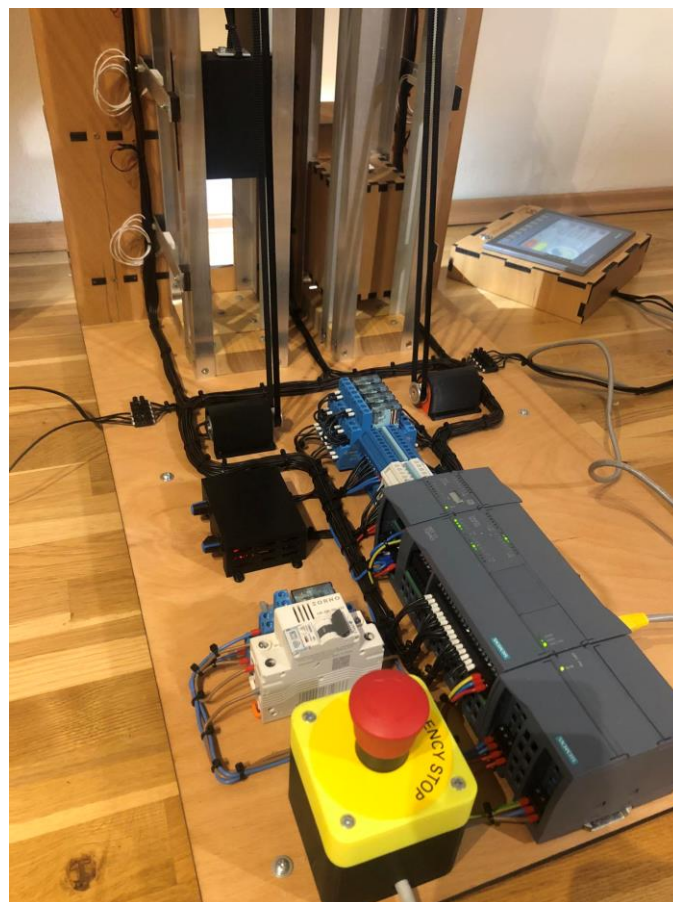
Príloha I – Finálny projekt



Obr. 11.1



Obr. 11.2



Obr. 11.3