

Dokumentace k modelu silničního tunelu



Obsah:

1.	Úvod.....	1
1.1.	Model tunelu.....	1
1.2.	Funkce tunelu v praxi	1
1.3.	Účel staveb tunelů	2
1.4.	Porovnání modelu se skutečností	2
2.	Zadání.....	2
3.	Cíle	3
3.1.	Stanovení konkrétních cílů a popis funkčnosti modelu.....	3
4.	Metodika	4
4.1.	Bezpečnostní prvky modelu	4
4.1.1.	Ventilační systém.....	4
4.1.2.	Signalizační systém	5
4.1.3.	Osvětlení.....	5
4.1.4.	Bezpečnostní čidla a tlačítka	5
4.2.	Schematické zapojení osvětlení.....	6
4.3.	Schematické zapojení pro simulaci teplot uvnitř tunelu.....	7
4.4.	Použitý materiál při sestavování modelu.....	7
4.5.	Použité technické prostředky a pomůcky při sestavování modelu:.....	8
4.6.	Popis modelu	9
4.7.	Fotografie modelu.....	10
4.8.	Rozměry modelu (délka, výška, šířka)	10
4.9.	Poznámka.....	10
5.	Výsledky	11
5.1.	Popis ovládání čidel pro simulaci.....	11
5.2.	Popis regulace teploty pomocí šesti potenciometrů pro simulaci.....	11
5.3.	Obrazovky	12
5.4.	Skriptování.....	13
5.4.1.	Co je to skript - výpis z aplikační poznámky	13
5.4.2.	Obrazovka denní plán 1	14
5.4.3.	Bezpečnostní prvky	14
5.4.4.	Manuální ovládání	15
6.	Splnění cílů.....	16
7.	Závěr.....	16
8.	Odkazy	17

8.1. Použitá literatura – internet.....	17
9. Příloha č. 1 – obrazovky, procesy, proměnné, aliasy, program	18
9.1. Databázové proměnné	18
9.2. Alias-Proměnné	20
9.3. Procesy.....	21
9.4. Výpis programu	22
9.5. Obsluha obrazovek	29
9.6. Obrazovky	29

1. Úvod

1.1. Model tunelu

Model tunelu bude sloužit pro studijní účely. Tunel je ovládán řídicím systémem AMINI2D. Na modelu je možno simulovat potenciometry teplotu, kterou vyhodnocuje řídicí systém a při vyšší teplotě je spuštěno chlazení, při vysokých teplotách (stav nouze) je zakázán vjezd do tunelu a je spuštěna všechna ventilace a odsávání. DIP přepínači je možno simulovat spuštění čidel. Při spuštění některého z čidel či některé kombinaci více spuštěných čidel řídicí systém vyhodnotí a opět spustí některá z možných naprogramovaných opatření. V případě potřeby může uživatel spustit manuální režim, kdy při jeho spuštění může uživatel manuálně ovládat bezpečnostní prvky, až doby, kdy uživatel manuální režim vypne.

Pro pouliční lampy je v programu použit denní plán. Pouliční lampy jsou automaticky zapnuty od 20:00-6:00hod. Slouží pro lepší viditelnost v nočních hodinách v okolí tunelu. Tak je tomu použito i v obydlených oblastech, aby se lidé mohli ve večerních hodinách orientovat stejně jako ve dne.

1.2. Funkce tunelu v praxi

Ve skutečnosti se v tunelu nachází mnohem více bezpečnostních opatření než v tomto modelu. Pokud se přihodí v některém z tunelů dopravní nehoda, ve většině případů mají pracovníci dispečinku možnost sledovat dění přímým přenosem pomocí kamer, které pokrývají prostor tunelů, mohou zareagovat buď okamžitým uzavřením tunelů, přestavením variabilních dopravních značek, svedou provoz do volného pruhu a současně zalarmují potřebné složky záchranného systému – Zdravotní záchrannou službu, Hasičský záchranný sbor, Policii ČR a pomocí svých nástrojů jim zjednoduší přístupovou cestu k nehodě. Současně s informací dispečinku tunelů je upozorněna Hlavní dopravní řídicí ústředna, která koordinuje dopravu, objízdné trasy, příjezd záchranných složek a další opatření. Ne všechna rozhodnutí jsou jenom na uvážení obsluhy. Tunely jsou vybaveny velkým množstvím různých čidel, které dodávají řídicímu počítači informace a počítač reaguje tak, jak je na různé situace naprogramován. A modelových situací, které si umí počítač představit, je nepřeberné množství. Rovněž funkčnost tohoto systému se automaticky prověřuje. Motoristé jsou čas od času zaskočeni technologickým uzavřením tunelů, ale právě v té době, většinou v nočních hodinách, pracovníci servisních firem kontrolují stav technologie a provádějí potřebné opravy.

Proč speciální bezpečnost v tunelu? Jízda v tunelu může pro řidiče a ostatní osoby v něm se pohybující znamenat riziko ohrožení života a zdraví. Toto riziko vyplývá z toho, že se v uzavřeném prostoru provozuje silniční doprava. Nejzávažnějšími ohroženími pak je požár nebo výbuch. Avšak běžná dopravní nehoda, která zapříčiní např. kolonu, je z hlediska

ohrožení zdraví stejně nebezpečná, zvláště v případě, kdy nejsou dostatečně zajištěna všechna bezpečnostní a technologická zařízení.

1.3. Účel staveb tunelů

Tunely jsou dnes velice rozšířené a jejich počet se stále zvyšuje. Tunel je dopravní stavba, která vede pod zemí skrz krajinou vyvýšeninu, pod mořem, říčním tokem či městem. Obvykle slouží pro silniční nebo kolejovou dopravu. Výstavba tunelů slouží pro zprovoznění jízdnicích tras, které se nachází např. v městech pod obydlenými oblastmi, v různých údolích, kde dopravní provoz křižují hory či nějaká vyvýšenina. Dnes už tunely můžeme najít i pod mořem, které např. spojují pevninu s ostrovem. Jeden takový známý tunel je nazýván Eurotunel, který spojuje anglický Folkestone a francouzský Calais. Tunely bývají v nynější době dlouhé až několik kilometrů a uvnitř se nachází spousta automatizační techniky, která zajišťuje nejenom ideální podmínky provozu, ale i spuštění daných opatření pro případ nehody. Z hlediska bezpečnosti jsou tunely velice bezpečným místem. Jediným nebezpečím uvnitř tunelu jsou sami řidiči.

1.4. Porovnání modelu se skutečností

V modelu se nachází jen část vzduchotechnické a bezpečnostní techniky oproti skutečnosti. V tunelech jsou ventilace řešeny tak, aby smog, plyny, kouř a další škodlivé látky byly co nejúčinněji a nejrychleji v případě nehody tlačeny ven z tunelu. Pro každou z nehod jsou různá opatření. Tunely disponují spoustou bezpečnostních prvků, jakými jsou vysoký počet čidel, spousta vzduchotechniky, kamerový systém, únikové východy, SOS výklenky, čímž je jízda tunelem v nynější době velice bezpečná. Jediným nebezpečím jsou sami řidiči.



2. Zadání

Mým úkolem bylo si vybrat volné téma pro soutěž AMITsys Expert. Rozhodl jsem se sestavit tunel, který byl schválen mým vyučujícím. Na toto téma jsem sestavil daný program, ke kterému jsem vyrobil i model, který je řízen modulem typu AMINI2D. Tento model bude zároveň sloužit pro budoucí generace na SPŠE BR.

3. Cíle

3.1. Stanovení konkrétních cílů a popis funkčnosti modelu

Model tunelu má jeden jízdní pruh v obou směrech a zajišťuje podjezd pod skalním údolím. Tunel má uvnitř osvětlení, které je neustále v provozu. Před vjezdem do tunelu se nachází dopravní značky a pouliční lampy, které svítí pouze přes noc.

Před vjezdem dovnitř jsou semaforey, kde svítí buď  - vjezd do tunelu povolen,  - vjezd do tunelu zakázán. Ovládání semaforů je naprogramováno tak, že uživatel může kdykoliv vjezd do tunelu zakázat či povolit manuálně. Dále je program vytvořen tak, že v případě nehody, kterou je možno na modelu simulovat se automaticky vjezd do tunelu zakáže. Pro simulaci nehod je možno v tunelu použít DIP přepínače, kde každý přepínač zastupuje jedno skutečné čidlo. Mezi přepínače (čidla), která se v modelu pro simulaci nachází, patří:

- čidlo identifikující výskyt kouře
- čidlo identifikující zvýšenou koncentraci smogu
- čidlo identifikující výskyt úniku plynů (chemikálií)
- tlačítko tísně pro řidiče (v případě nehody jej řidiči mohou stisknout pro přivolávání pomoci)
- čidlo identifikující vysoké otřesy stavby

Při spuštění některého přepínače či některých kombinací zapnutých přepínačů (čidel) řídicí systém vyhodnotí a spustí daná naprogramovaná opatření.

Dále je zde pro simulaci použito šest potenciometrů, kterými je možno manuálně regulovat teplotu, kterou řídicí systém vyhodnotí a v případě zvýšené teploty spustí chlazení neboli ventilátory uprostřed tunelu, kterými se zajistí rychlejší proudění vzduchu. Při vysoké teplotě naopak řídicí systém vyhodnotí stav nouze a zakáže vjezd do tunelu a opět spustí naprogramovaná bezpečnostní opatření. Mezi bezpečnostní prvky v modelu tunelu patří:

- stropní odsávání
- stropní ventilace uprostřed tunelu
- stropní ventilace na krajích tunelu
- ventilace u silnice
- oranžově blikající světlo (výstražné)
- semaforey
- tlačítko tísně (pro řidiče uvnitř tunelu)

Jakmile jsou ideální podmínky po některé z možných nehod, tak je vjezd do tunelu povolen až po zásahu uživatele a ne automaticky. To znamená, že řídicí systém si pamatuje poslední hodnotu semaforů. To z důvodu, že např. při požáru v tunelu a jeho následném uhašení musí být z tunelu odvezeny trosky, tunel se musí nechat zkontrolovat techniky, kteří

určí, zda nedošlo k nějakému poškození. Až po této nákladná kontrole teprve uživatel může povolit vjezd do tunelu manuálně.

V případě potřeby může uživatel zasáhnout do automatického režimu. V programu se nachází manuální režim a v případě, kdy uživatel tento režim zapne, bude automatický režim ignorován, až do vypnutí manuálního režimu. Pokud bude spuštěn automatický režim a v tu chvíli uživatel zapne manuální režim, tak si systém bude pamatovat poslední hodnoty na výstupech a uživatel bude moci dále ovládat bezpečnostní prvky manuálně, až do doby, kdy uživatel manuální režim vypne=>opět bude spuštěn režim automatický.

4. Metodika

4.1. Bezpečnostní prvky modelu

4.1.1. Ventilační systém

-*stropní odsávání (@odsavani)* => jsou to dva ventilátory, kde jeden se nachází v západní části a druhý se nachází ve východní části. Tyhle ventilátory v případě spuštění sají škodlivé látky, jakými jsou kouř, plyny apod.

-*stropní ventilace uprostřed tunelu (@proudeni1)* => dva ventilátory, které se nachází uprostřed tunelu. Každý z nich je natočen na jednu část v tunelu. Tyhle ventilátory v případě spuštění zajišťují proudění vzduchu v tunelu nebo rychlé vytlačování škodlivých látek, jakými jsou kouř, smog, plyny apod.

-*stropní ventilace na krajích tunelu (@proudeni2)* => tyhle ventilátory jsou jako pomocné, které v případě spuštění zajišťují ještě rychlejší vytlačování škodlivých látek ven z tunelu.

-*ventilace u silnice (@kyslik)* => jsou to ventilátory, které jsou umístěny v jednotlivých částech u silnice. V případě spuštění slouží k urychlení stoupání škodlivých látek směrem vzhůru. Tím se zajistí rychlejší vytlačení těchto látek ven z tunelu, neboli to vytvoří vzduchovou bublinu např. při požáru a lidem to zajistí lepší orientaci v případě některé z nehod.

4.1.2. Signalizační systém

-*semafory zelená (@zelena)* => vjezd do tunelu povolen. V pravém jízdním pruhu.

-*semafory červená (@cervena)* => vjezd do tunelu zakázán. V pravém jízdním pruhu.

-*semafory červená* => svítí neustále v levém jízdním pruhu, kde je průjezd automobilů zakázán. Není nijak programově ovládáno, je to pouze přivedeno na napájení.

-*oranžově blikající světlo (@oranzova)* => tohle blikající oranžové světlo je spuštěno při některých z nehod a slouží jako výstražné.

4.1.3. Osvětlení

-*pouliční lampy (@nocni_rezim)* => pouliční lampy jsou automaticky spuštěny v nočních hodinách a to od 20:00 do 6:00hod. Pro noční režim jsem použil příkaz dayplan (denní plán), kde jsem si naprogramoval čas spuštění osvětlení a dále jsem vytvořil obrazovku, kde jsem využil grafu pro denní plán (GPLAN), kde je možno vidět časovou osu a stav vypnuto či zapnuto.

-*osvětlení tunelu* => osvětlení uvnitř tunelu, které je neustále v provozu a není nijak programově nastaveno.

4.1.4. Bezpečnostní čidla a tlačítka

-čidlo identifikující výskyt kouře (@kour_bin)

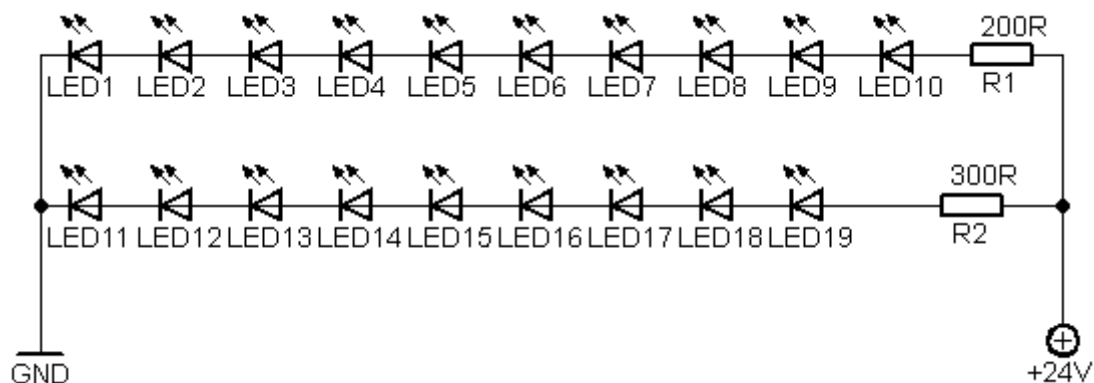
-čidlo identifikující zvýšenou koncentraci smogu (@smog_bin)

-plynové čidlo (@plyny_bin)

-tlačítko tísně (@tisen_bin) => v případě nehody lidé mohou stisknutím tohoto SOS tlačítka přivolat pomoc a zároveň se automaticky zakáže vjezd automobilů do tunelu.

-čidlo indikující otřesy (@otresy_bin) => v případě, že se v tunelu vyskytnou zvýšené otřesy stavby, bude vjezd do tunelu automaticky zakázán a následně bude muset být tunel před obnovením provozu zkontrolován odborníky.

4.2. Schematické zapojení osvětlení



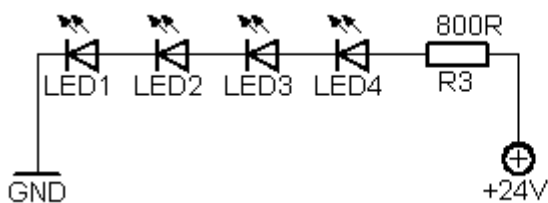
Schematické zapojení osvětlení uvnitř tunelu

Výpočty předřadných odporů:

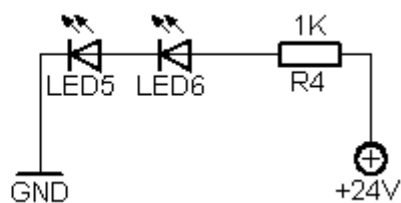
LED => 2V/20mA

$$R_1 = \frac{U}{I} = \frac{24 - 20}{0.02} = 200\Omega$$

$$R_2 = \frac{U}{I} = \frac{24 - 18}{0.02} = 300\Omega$$



Schematické zapojení pouličního osvětlení a výstražného oranžově blikajícího světla



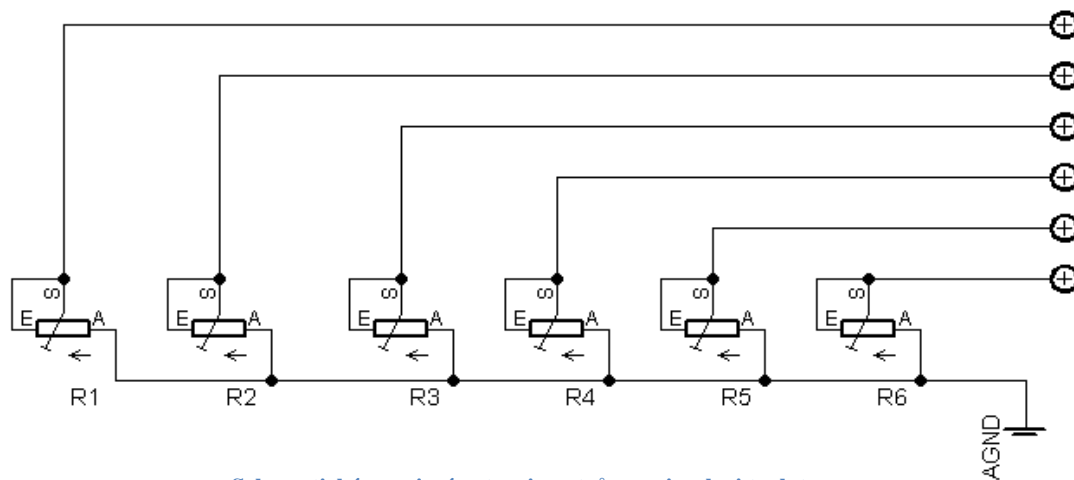
Schematické zapojení pro semafony – zelená i červená

Výpočty předřadných odporů:

$$R_3 = \frac{U}{I} = \frac{24 - 8}{0.02} = 800\Omega$$

$$R_4 = \frac{U}{I} = \frac{24 - 4}{0.02} = 1000\Omega$$

4.3. Schematické zapojení pro simulaci teplot uvnitř tunelu



Schematické zapojení potenciometrů pro simulaci teplot

Pro simulaci teploty jsem použil potenciometry 500 Ω . V programu jsem pro načtení analogového signálu použil příkazu ANIN místo NI1000 (čtení teploty z odporového snímače NI1000). Příkaz ANIN nám pro simulaci teploty postačí. Použití potenciometrů je výhodnější jak po finanční stránce, tak i pro simulaci teploty.

4.4. Použitý materiál při sestavování modelu

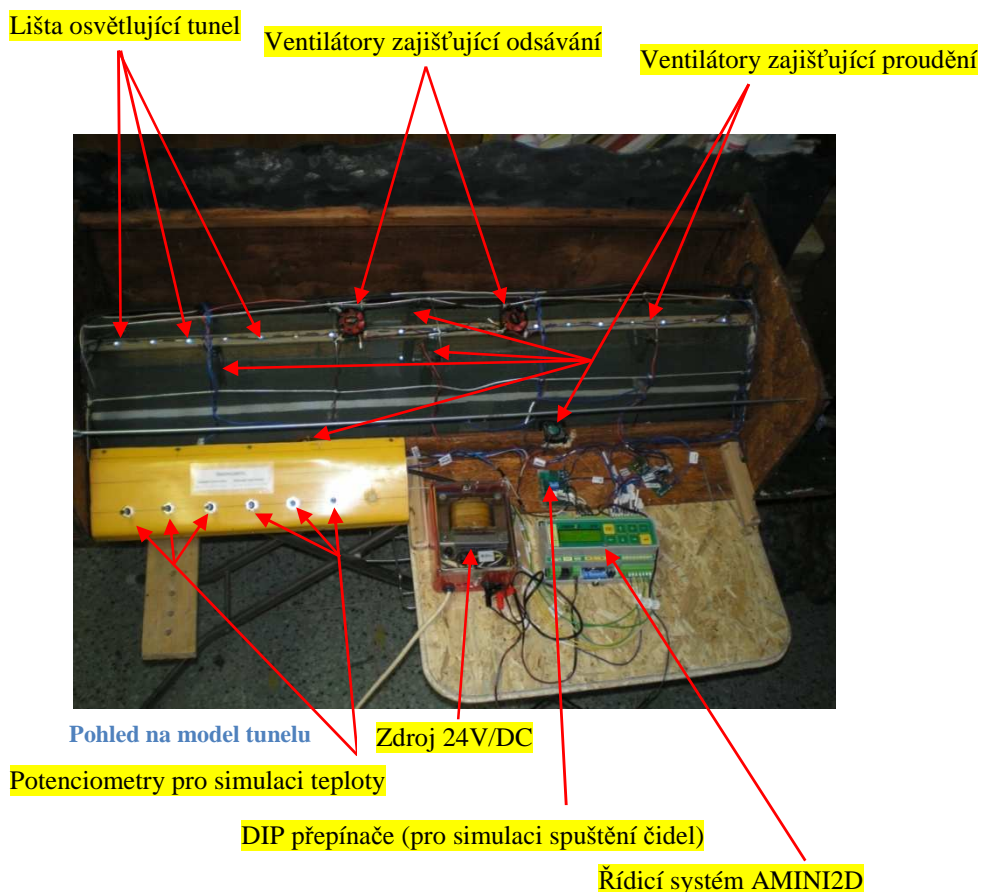
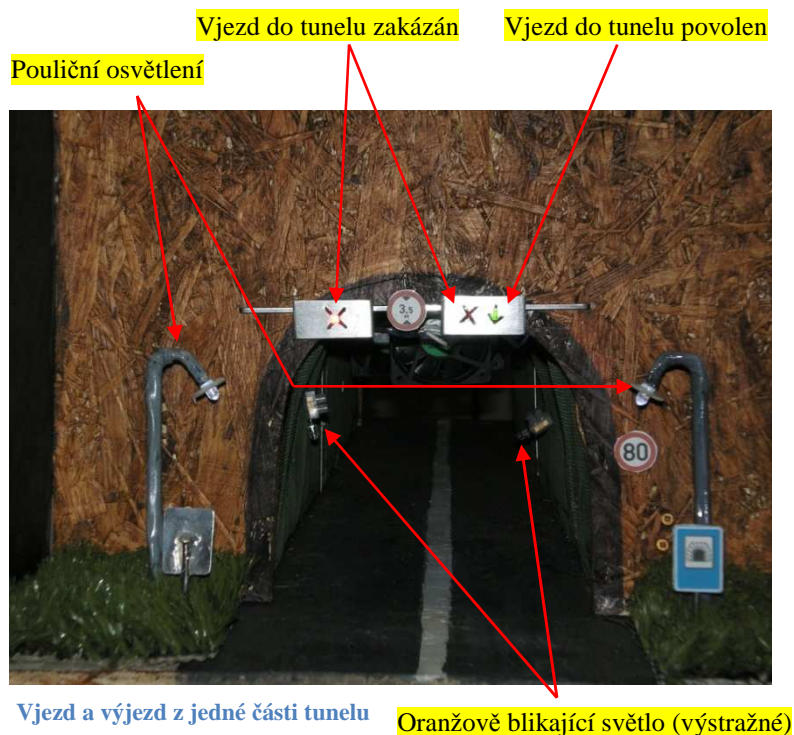
- smršťovací bužírky
- ventilátory 12V/DC
- LED diody (bílé, oranžové, červené, zelené)
- potenciometry 500 Ω
- vodiče
- DIP přepínač
- cín
- izolační páska
- kabelové dutinky
- montážní pěna
- lazurovací lak
- bílá barva
- šedá barva
- desky z dřevotřísky
- dřevěné lišty
- umělá tráva
- síťové drátěné pletivo

- dráty
- vodiče
- hřebíky
- vruty
- hliníkový plech
- silikon
- vteřinové lepidlo
- oboustranná lepicí páska
- překližka
- plastové podložky
- provaz
- plošné spoje
- plastová tabule
- nůty

4.5. Použité technické prostředky a pomůcky při sestavování modelu:

- vrtačka
- horkovzdušná pistole
- regulovatelná pájka
- nožová pila
- šroubováky
- kleště
- odlamovací nožik
- akušroubovák
- posuvné měřítko
- metr
- štětce
- pinzeta
- sponkovačka
- smirkový papír
- nýtovací kleště
- digitální voltmetr

4.6. Popis modelu



4.7. Fotografie modelu



-z fotografií je zřejmé, že horní část modelu (imitace skalního terénu) je odnímatelná

4.8. Rozměry modelu (délka, výška, šířka)

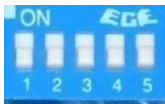
Šířka modelu je brána bez pomocného stolu, který je určen pro zdroj a řídicí systém AMINI2D. Rozměry modelu jsou (130x37x40) cm.

4.9. Poznámka

Fotografie postupu práce.....	Příloha č. 2
Fotografie modelu.....	Příloha č. 3
Videodokumentace.....	Příloha č. 4

5. Výsledky

5.1. Popis ovládání čidel pro simulaci



1. simulace výskytu kouře
2. simulace zvýšené koncentrace smogu
3. simulace výskytu plynů
4. tlačítko tísně pro řidiče (v případě nehody jej řidiči stisknout pro přivolávání pomoci)
5. simulace vysokých otřesů stavby

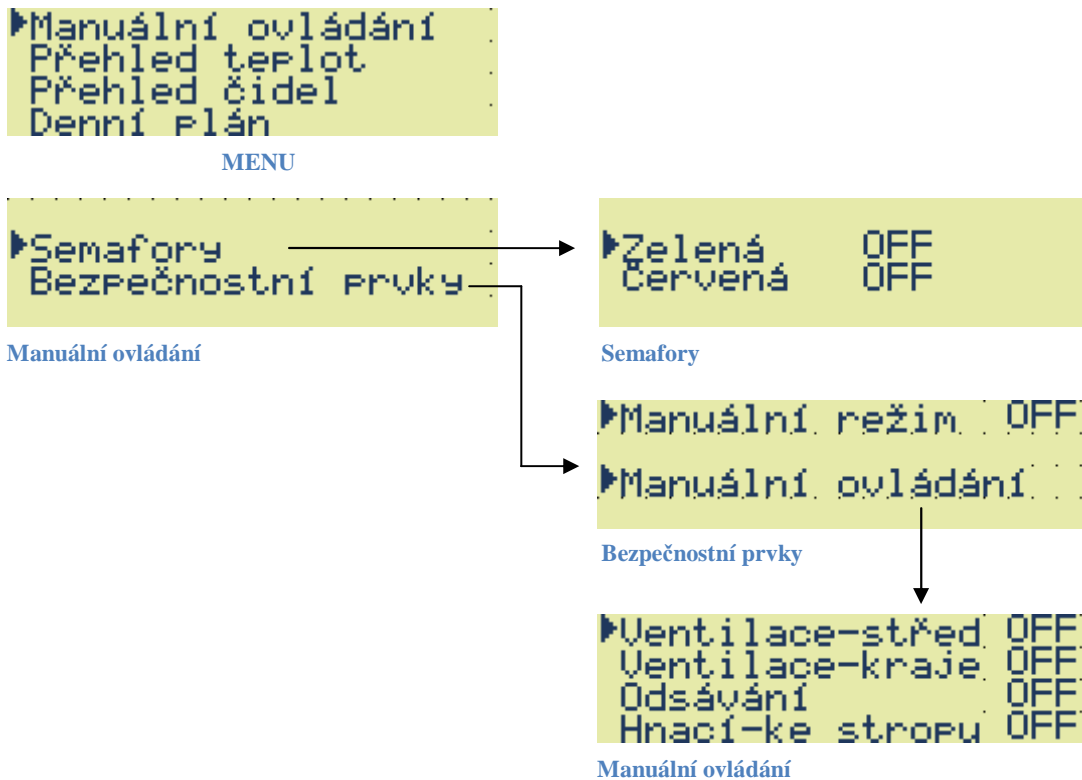
5.2. Popis regulace teploty pomocí šesti potenciometrů pro simulaci



Simulace teploty v západní části tunelu

Simulace teploty ve východní části tunelu

5.3. Obrazovky



Pozn.:

Menu semaforey a bezpečnostní prvky. Proč je prvek menu semaforey na obrazovce před obrazovkou, kde je možno zapínat a vypínat manuální režim?

Odpověď je taková, že bezpečnostní prvky se mohou manuálně zapínat a vypínat až po zapnutí manuálního režimu. Jinak to program nedovolí. Semaforey se ovšem dají taky zapínat a vypínat po zapnutí manuálního režimu. Proč tedy nejsou o obrazovku dál?

Pokud jsou ideální podmínky a vše je v normálu, tak je možno semaforey zapínat a vypínat bez zapnutého manuálního režimu. To z důvodu např. oprav, kdy uživatel zakáže vjezd do tunelu, ale automatický režim je neustále v provozu, takže v případě nehody se spustí bezpečnostní opatření. Ovšem v případě nehody je možno zapínat a vypínat semaforey až po spuštění manuálního režimu, ale nepředpokládá se, že při některé z možných nehod bude provoz tunelem uživatelem povolen. Ovšem v případě potřeby může uživatel zapnout manuální režim, vrátit se o obrazovku zpět a povolit vjezd do tunelu, ale ve skutečnosti je vjezd do tunelu po nehodě povolen až po odstranění škod a zkontrolování stavu tunelu odborníky => jakmile jsou opět po nehodě ideální podmínky, tak si semaforey pamatují jejich poslední hodnotu. To znamená, že provoz tunelem bude opět povolen až uživatelem, bez toho aniž by musel zapínat manuální režim.

```
Zapadni cast tunelu:
 0 °C   0 °C   0 °C
Vychodni cast tunelu:
 0 °C   0 °C   0 °C
```

Přehled teplot

```
Aktuální stav:
Kour:OFF   Tisen:OFF
Smog:OFF   Otresy:OFF
Plyny:OFF
```

Přehled čidel

```
►Denní Plán .....
Aktuální čas: .....
HH:MM:SS
```

Denní plán 1



5.4. Skriptování

5.4.1. Co je to skript - výpis z aplikační poznámky

Pomocí skriptu lze v editoru obrazovek, na základě událostí, které v řídicím systému nastaly (nezávisle na vykonávání procesů), ovlivňovat vlastnosti prvků na obrazovkách a hodnoty proměnných či aliasů. Takovým způsobem lze např. dynamicky ovlivňovat sled jednotlivých obrazovek, vzhled jednotlivých prvků.

Bez skriptu je možné s Basic prvky DetStudia vytvářet rozsáhlé, avšak funkčně omezené aplikace spíše ovládacího typu (s omezenou zpětnou odezvou). Pozice prvků, jejich viditelnost, jazyk a další vlastnosti jsou předem dány, sled jednotlivých obrazovek nelze dynamicky ovlivňovat. Bez skriptu lze jen těžko vytvářet reakce na chybové stavy a jejich následné kvitace.

Při správném nasazení skriptu jsme schopni vytvářet mnohem efektnější a funkčně bohatší aplikace, než s Basic prvky. Obecně lze říci, že funkčnost, která není přímo obsažena v prvcích pro parametrizaci obrazovek v DetStudiu lze doprogramovat pomocí skriptu.

K prvkům na obrazovkách se přistupuje jako k objektům, které mají své jméno (shodné se jménem prvku), své vlastnosti a metody.

5.4.2. Obrazovka denní plán 1

```
▶Denní plán .....  
Aktuální čas:  
▶HH:MM:SS
```

```
event menu_denniho_plan_OnOpen()  
menu_denniho_plan.FocusFirstControl();  
end;
```

```
event Key1_OnKeyDown()  
menu_denniho_plan.NextFocus();  
end;
```

```
event Key2_OnKeyDown()  
menu_denniho_plan.NextFocus();  
end;
```

Na obrazovce jsem nastavil příkaz key1 (klávesa down) a key2 (klávesa up). Pomocí skriptování jsem zajistil přechod mezi prvky nastavení času a menu denního plánu pomocí kláves (up, down) => funguje to vlastně jako obyčejné menuseen, kde je již přechod mezi prvky nastaven automaticky a nemusí se více doprogramovávat žádný skript. Jakmile si uživatel pomocí kláves označí daný prvek, tak svou žádost potvrdí klávesou enter.

5.4.3. Bezpečnostní prvky

```
▶Manuální režim OFF  
▶Manuální ovládání ..
```

```
event manual_bezpecnost_prvky_OnOpen()  
manual_bezpecnost_prvky.FocusFirstControl();  
end;
```

```
event Menu1_Item0_OnPressEnter()  
MANUAL.0 = not MANUAL.0; //@manualrezim  
end;
```

```
event Key1_OnKeyDown()  
manual_bezpecnost_prvky.NextFocus();  
end;
```

```
event Key2_OnKeyDown()  
manual_bezpecnost_prvky.NextFocus();  
end;
```

V tomto skriptu jsou opět nastaveny prvky key1 a key2, které zajišťují přechod mezi prvky zapnutí či vypnutí manuálního režimu a menu manuálního ovládání, které nás posune na další obrazovku, kde je možno manuálně zapínat a vypínat bezpečnostní prvky. Příkaz

MANUAL.0 = not MANUAL.0; => zajišťuje to, že pokud pomocí naprogramovaných kláves označíme prvek zapnutí či vypnutí manuálního režimu, tak klávesou enter tento režim můžeme vypínat a zapínat, podle toho, jak uživatel potřebuje.

Pomocí prvku BitSwitchView je na obrazovce nastaven aktuální stav bitu (on, off), aby uživatel věděl, zda je manuální režim vypnutý či zapnutý. Klávesou enter tento manuální režim může uživatel zapínat a vypínat podle potřeby.

5.4.4. Manuální ovládání

```
▶ Ventilace-střed OFF
  Ventilace-kraje OFF
  Odsávání OFF
  Hnací-ke stropu OFF
```

```
event manualni_ovladani_OnOpen()
manualni_ovladani.FocusFirstControl();
end;
event Menu1_Item0_OnPressEnter()
manual.1 = not MANUAL.1;           //@proudeni1_m
end;

event Menu1_Item1_OnPressEnter()
MANUAL.2 = not MANUAL.2;           //@proudeni2_m
end;

event Menu1_Item2_OnPressEnter()
MANUAL.3 = not MANUAL.3;           //@odsavani_m
end;

event Menu1_Item3_OnPressEnter()
manual.4 = not manual.4;           //@kyslik_m
end;
```

Obrazovka manuálního ovládání, kde jsem použil příkazu menu a pomocí skriptu jsem tento příkaz vylepšil tak, že pokud kláves (up, down) označíte potřebný prvek, tak klávesou enter můžete tento bezpečnostní prvek zapínat a vypínat.

Pozn.: jen v případě, kdy je zapnut manuální režim, jinak program běží automaticky.

Pomocí prvku BitSwitchView jsou na obrazovce nastaveny aktuální stavy bitů (on, off), aby uživatel věděl, zda je daný bezpečnostní prvek zapnutý či vypnutý. Po označení daného prvku může uživatel bezpečnostní prvek manuálně vypínat a zapínat klávesou enter.

6. Splnění cílů

Po sestavení programu a vyrobení modelu jsem vše neustále upravoval a vylepšoval. Model byl nakonec vyroben a naprogramován podle mých představ, čímž jsem zároveň dosáhl mých stanovených cílů.

7. Závěr

Tunel je programově plně funkční. Tunel jsem zrealizoval podle mých představ. Do budoucna se chystám model rozšířit o další tunel, čímž bych zajistil provoz v jednom směru o dvou jízdnicích v každém z tunelů. V případě oprav by pak mohl být provoz například sveden jen do jednoho tunelu a provoz by byl v obou pruzích, tím pádem by řidiči nemusely ztratit čas objížděním. Ovšem pro toto rozvíjení bude potřeba spoustu vzduchotechniky, čidel, snímačů teplot, osvětlovací techniky a bude také nutno použít rozšiřující modul v/v.

8. Odkazy

8.1. Použitá literatura – internet

http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=23303

<http://www.tunelblanka.cz/>

<http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Speci%C3%A1ln%C3%AD%3AHled%C3%A1n%C3%AD&search=silni%C4%8Dn%C3%AD+tunely>

<http://www.automatizace.cz/article.php?a=437>

<http://www.mmspektrum.com/clanek/automobilovy-tunel-mrazovka>

<http://www.mmspektrum.com/clanek/technika-pro-bezpecnost-silnicnich-tunelu>

<http://www.hzsmsk.cz/sklad/prevence/tunel.pdf>

http://wikipedia.infostar.cz/m/mo/mont_blanc_tunnel.html

http://www.casopisstavebnictvi.cz/bezpecnost-pri-pozaru-v-tunelu_N2345

<http://www.autoasist.vachta.cz/index.php?right=mainpage&right2=zpravy&id=2>

<http://www.stavime-bydlime.cz/article.php?wa=WWW10I5+TP&ID=23834>

http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=35822

<http://www.dopravni-znaceni.eu/>

www.amit.cz

<http://forum.amit.cz>

9. Příloha č. 1 – obrazovky, procesy, proměnné, aliasy, program**9.1. Databázové proměnné**

Poř. Jméno	Typ	WID	War m	Init hodnota	St.	Komentář
1	prepinani	I	1100 1		11	proměnná pro switch
2	teplota0	F	1100 2		11	Teplota v pravé části tunelu.
3	teplota1	F	1100 3		11	Teplota v pravé části tunelu.
4	teplota2	F	11004		11	Teplota v pravé části tunelu.
5	teplota3	F	11005		11	Teplota v levé části tunelu.
6	teplota4	F	11006		11	Teplota v levé části tunelu.
7	teplota5	F	11007		11	Teplota v levé části tunelu.
8	LED	I	1009		11	osvětlení pro semaforey, osvětlení před tunelem pro pouliční lampy a výstrahažné oranžové světlo
9	odvetrava ni	I	11010		11	proměnná pro daná odvětrávání v tunelu
10	senzory_2	I	11011		11	vstupní signály po zpoždění sestupné hrany(DELAY)

9.2. Alias-Proměnné

Poř.	Alias	proměnná.	Bit	Komentář
1	@kyslik_x	odvetravani	0	fouká vzhůru (od silnice), zajistí lidem lepší podmínky v tunelu např.kouř rychleji stoupá a tím pádem je ryvleji odsáván (proces 0)
2	@odsavani_x	odvetravani	1	odsávání ve stropní části např. požár (proces 0)
	@proudeni1_x	odvetravani	2	ventilátory ve středu tunelu, které foukají na západní i východní část tunelu (proces 0)
4	@proudeni2_x	odvetravani	3	ventilátory na krajích tunelu (proces 0)
5	@kour_timer	senzory_2	0	výstup z timeroff
6	@otresy_bin	senzory_1	4	vstup do timeroff
7	@plyny_bin	senzory_1	2	vstup do timeroff
8	@smog_timer	senzory_2	1	výstup z timeroff
9	@tisen_bin	senzory_1	3	vstup do timer off
10	@oranzova_x	LED	3	bliká, jako výstražné světlo při nehodě, pro proces 0
11	@nocni_rezim	LED	0	lampy, které svítí před tunelem
12	@kour_bin	senzory_1	0	vstup z timeroff
13	@plyny_timer	senzory_2	2	výstup z timeroff
14	@otresytimer	senzory_2	4	výstup z timeroff
15	@tisen_timer	senzory_2	3	výstup z timeroff
16	@smog_bin	senzory_1	1	vstup do timeroff
17	@teplo0_nad	teploty	0	Teplota nad hranicí
18	@teplo0_pod	teploty	1	Teplota pod hranicí
19	@teplo1_nad	teploty	2	Teplota nad hranicí
20	@teplo1_pod	teploty	3	Teplota pod hranicí
21	@teplo2_nad	teploty	4	Teplota nad hranicí
22	@teplo2_pod	teploty	5	Teplota pod hranicí
23	@teplo3_nad	teploty	6	Teplota nad hranicí
24	@teplo3_pod	teploty	7	Teplota pod hranicí
25	@teplo4_nad	teploty	8	Teplota nad hranicí
26	@teplo4_pod	teploty	9	Teplota pod hranicí
27	@teplo5_nad	teploty	10	Teplota nad hranicí
28	@teplo5_pod	teploty	11	Teplota pod hranicí
29	@pomocna_nad	teploty	12	jedna z teplot je nad mezí
30	@pomocna_pod	teploty	13	jedna s teplot je pod danou mezí
31	@kour_dalsi	rozsireni	0	platí při spuštění kouřového čidla a k tomu jakékoliv další
32	@plyny_dalsi	rozsireni	1	pro spuštěné čidlo plyny a všechny další čidla mimo kouřové!!
33	@ostatni	rozsireni	2	pro kombinaci @tisen_timer a @otresytimer
34	@smog_dalsi	rozsireni	3	pro to, když je spuštěno více čidel mimo kouřového a plynového čidla
35	@oranzova_y	LED	6	stejně jako @oranzova_x akorát tohle je v procesu 1
36	@kyslik_y	odvetravani	4	stejný význam jako @kyslik_x akorát tohle je v procesu 1
37	@proudeni1_y	odvetravani	5	stejný význam jako @proudeni1_X akorát tohle je v procesu 1
38	@proudeni2_y	odvetravani	6	stejný význam jako @proudeni2_x akorát tohle je v procesu 1
39	@odsavani_y	odvetravani	7	stejný význam jako @odsavani_x akorát tohle je v procesu 1

40	@oranzova	Sloucení	2	bit na výstupu binout
41	@odsavani	Sloucení	3	bit na výstupu binout
42	@proudeni1	Sloucení	4	bit na výstupu binout
43	@proudeni2	Sloucení	5	bit na výstupu binout
44	@kyslik	Sloucení	6	bit na výstupu binout
45	@zelena	LED	1	semafony-zelená šipka
46	@cervena	LED	2	semafony-červený kříž
47	@teplo_ch	rozsíření	4	bit pro chlazení, když je průměr teplot mezi 30 - 50 °C
48	@out_dayplan	output	0	bit výstupní proměnné denního plánu
49	@manualrezim	MANUAL	0	bit, kterým spouštíme a vypínáme manuální ovládání
50	@proudeni1_m	MANUAL	1	spouštění a vypínání ventilace ve středu tunelu, při manuálním režimu
51	@proudeni2_m	MANUAL	2	spouštění a vypínání ventilace na krajích tunelu, při manuálním režimu
52	@odsavani_m	MANUAL	3	spouštění a vypínání odsávání v tunelu, při manuálním ovládání
53	@kyslik_m	MANUAL	4	spouštění a vypínání ventilace, která v případě spuštění fouká ke stropu tunelu, při manuálním ovládání

9.3. Procesy

Nazev	Jazyk	Typ	Perioda	Offset	Komentář
an_signaly	Pse	Normal_1	1000	0	proces pro měření teploty (analogové signály převážně)
cis_signaly	Pse	Normal_0	1000	0	hlavní proces - proces pro ovládání číslicových vstupů a výstupů (čidla, senzory, tlačítka)
nocni_rezim	Pse	Normal_2	1000	0	proces s nejnižší prioritou pro denní plán=>noční režim-pouliční lampy
ProcIDLE	Pse	Idle	-	-	Obsluha obrazovek

9.4. Výpis programu

an_signals - proces pro měření teploty (analogové signály převážně)

```
Jazyk:           Pse
Typ:             Normal_1
Perioda:        1000
Ofs/Hrana:      0

//na modelu jsou použity potenciometry 500ohm
//příkaz anin jsem použil místo příkazu ni1000(přímo měří teplotu okolí
pomocí čidla),
//ale pro simulaci stačí obyčejné potenciometry, které jsou v modelu
použity

//načtení vstupního analogového kanálu
AnIn #AI00_0, teplota0, 10.000, 0.000, 10.000, -12.000, 400.000
AnIn #AI00_1, teplota1, 10.000, 0.000, 10.000, -12.000, 400.000
AnIn #AI00_2, teplota2, 10.000, 0.000, 10.000, -12.000, 400.000
AnIn #AI00_3, teplota3, 10.000, 0.000, 10.000, -12.000, 400.000
AnIn #AI00_4, teplota4, 10.000, 0.000, 10.000, -12.000, 400.000
AnIn #AI00_5, teplota5, 10.000, 0.000, 10.000, -12.000, 400.000

if @manualrezim

//prázdná instrukce
nop

else
//AUTOMATICKÝ REŽIM

//limits porovnává vstupní danou proměnnou a vyhodnotí zda je v mezi či
ne..
Limits teplota0, @teplo0_nad, @teplo0_pod, 50.000, 51.000, 0.000, 0x0000

Limits teplota1, @teplo1_nad, @teplo1_pod, 50.000, 51.000, 0.000, 0x0000

Limits teplota2, @teplo2_nad, @teplo2_pod, 50.000, 51.000, 0.000, 0x0000

Limits teplota3, @teplo3_nad, @teplo3_pod, 50.000, 51.000, 0.000, 0x0000

Limits teplota4, @teplo4_nad, @teplo4_pod, 50.000, 51.000, 0.000, 0x0000

Limits teplota5, @teplo5_nad, @teplo5_pod, 50.000, 51.000, 0.000, 0x0000

//pokud je průměr všech teplot v daných mezích, je spuštěno chlazení
let teplo = (teplota0 + teplota1 + teplota2 + teplota3 + teplota4 +
teplota5)/6
Limits teplo, @teplo_ch, @teplo_ch, 30.000, 50.000, 0.000, 0x0001

if @teplo_ch
let celsius = 2
else
```

```
let celsius = 0
endif

//let @pomocna_nad=zajišťuje sloučení do jednoho bitu pomocí logických
operátorů
//pokud bude jeden z bitů nad maximální teplotní hranicí, tak @pomocna_nad
bude v log.1
let @pomocna_nad=(@teplo0_nad or @teplo1_nad or @teplo2_nad or @teplo3_nad
or @teplo4_nad or @teplo5_nad)

//podmínka stavu nouze (teplota je nad hranicí)
If @pomocna_nad
let celsius = 1
endif

switch celsius
case 0
Let @proudeni1_y=false
Let @proudeni2_y=false
Let @oranzova_y=false
Let @kyslik_y=false
Let @odsavani_y=false
endcase

case 1
Let @zelena=false
Let @cervena=true
Let @proudeni1_y=true
Let @proudeni2_y=true
Let @oranzova_y=not @oranzova_y
Let @kyslik_y=true
Let @odsavani_y=true
endcase

case 2
Let @proudeni1_y=true
Let @proudeni2_y=false
Let @oranzova_y=false
Let @kyslik_y=false
Let @odsavani_y=false
endcase

endswitch

let @oranzova=@oranzova_x or @oranzova_y
let @proudeni2=@proudeni2_x or @proudeni2_y
let @proudeni1=@proudeni1_x or @proudeni1_y
let @odsavani=@odsavani_x or @odsavani_y
let @kyslik=@kyslik_x or @kyslik_y

//ukončení jednoho velkého IF
endif

//podmínka zajišťující spuštění semaforů jen jedné barvy
//v automatickém režimu to je již zajištěno, ale v případě manuální
//ovládní se při zapnutí zelené, červená automaticky vypne a naopak.
```

```
if @zelena
If @cervena
let @cervena=false
endif
let @zelena=true
else
let @cervena=true
endif

//výstupní signály
BinOut @zelena, 0x0000, #DO00_0
BinOut @nocni_rezim, 0x0000, #DO00_1
BinOut @cervena, 0x0000, #DO00_2
BinOut @oranzova, 0x0000, #DO00_3
BinOut @proudeni2, 0x0000, #DO00_4
BinOut @proudeni1, 0x0000, #DO00_5
BinOut @odsavani, 0x0000, #DO00_6
BinOut @kyslik, 0x0000, #DO00_7
```

cis_signals - hlavní proces - proces pro ovládání číslicových vstupů a výstupů (čidla, senzory, tlačítka)

Jazyk: Pse
Typ: Normal_0
Perioda: 1000
Ofs/Hrana: 0

```
//načtení vstupních signálů
BinIn #DIO0_0, 0x0000, @kour_bin
BinIn #DIO0_1, 0x0000, @smog_bin
BinIn #DIO0_2, 0x0000, @plyny_bin
BinIn #DIO0_3, 0x0000, @tisen_bin
BinIn #DIO0_4, 0x0000, @otresy_bin

//zpozdeni sestupné hrany signálu o tři sekundy
TimerOff @kour_bin, 3000, @kour_timer, NONE
TimerOff @smog_bin, 3000, @smog_timer, NONE
TimerOff @plyny_bin, 3000, @plyny_timer, NONE
TimerOff @tisen_bin, 3000, @tisen_timer, NONE
TimerOff @otresy_bin, 3000, @otresytimer, NONE

//MANUÁLNÍ REŽIM-podmínky pro manuální režim jsou v dalším procesu
if @manualrezim

if @proudeni1_m
let @proudeni1 = true
else
let @proudeni1 = false
endif

if @proudeni2_m
let @proudeni2 = true
```

```
else
let @proudeni2 = false
endif

if @odsavani_m
let @odsavani = true
else
let @odsavani = false
endif

if @kyslik_m
let @kyslik = true
else
let @kyslik = false
endif

else
//AUTOMATICKÝ REŽIM

//podmínka, která platí, jestliže jsou všechny vstupní signály v log.0
Let prepinani = if(not @kour_timer and not @smog_timer and not @plyny_timer
and not @tisen_timer and not @otresytimer, 0,prepinani)

//podmínky, které jsou v případě log.1 odkazovány na daný CASE
//timer znamená, že je to výstupní bit z timeroff (spoždění sestupné hrany)
If @kour_timer
let prepinani=1
endif

If @smog_timer
let prepinani=2
endif

If @plyny_timer
let prepinani=3
endif

If @tisen_timer
let prepinani=4
endif

If @otresytimer
let prepinani=5
endif

//LET zde zajišťuje sloučení více bitů do jednoho, pomocí logických
operátorů
Let @kour_dalsi=(@kour_timer)and(@smog_timer or @plyny_timer or
@tisen_timer or @otresytimer)
Let @plyny_dalsi = (@plyny_timer and not @kour_timer) and (@smog_timer or
@tisen_timer or @otresytimer)
Let @smog_dalsi = (@smog_timer and not @kour_timer and not @plyny_timer)and
(@tisen_timer or @otresytimer)
Let @ostatni=(not @smog_timer and not @kour_timer and not @plyny_timer and
@otresytimer and @tisen_timer)

//podmínky, které platí při různých kombinacích více spuštěných vstupních
bitů
```

```
//a opět jsou odkazovány na daný CASE
if @kour_dalsi
let prepinani=1
endif

If @plyny_dalsi
let prepinani=3
endif

  if @smog_dalsi
let prepinani=6
endif

if @ostatni
let prepinani=5
endif

//switch=>přepínač mezi danými podmínkami
Switch prepinani

//case=0 je nadefinován pro logické nuly na číslicových vstupech
//bity @zelena a @cervena je zde možno měnit pomocí obrazovek
case=0
Let @oranzova_x=false
Let @proudeni1_x=false
Let @proudeni2_x=false
Let @odsavani_x=false
Let @kyslik_x=false
endcase

//case=1, spuštěn bitem @kour_timer nebo @kour_dalsi
case 1
Let @zelena=false
Let @cervena=true
Let @oranzova_x=not @oranzova_x //oranžové světlo bliká (výstražné)
Let @proudeni1_x=true
Let @proudeni2_x=true
Let @odsavani_x=true
Let @kyslik_x=true//zajišťuje větrání od silnice směrem vzhůru=>kouř stoupá
rychleji ke stropu a lidé se mohou lépe orientovat, při nehodě v tunelu
endcase

//case=2 je spuštěn bitem @smog_timer
case 2
//@zelena, @cervena se dají měnit pomocí obrazovek při zvýšené koncentraci
smogu
//provoz je povolen pouze se spustí bit @proudeni1_x, zajišťující rychlejší
//vytlačování smogu ven z tunelu
Let @oranzova_x=false
Let @proudeni1_x=true
Let @proudeni2_x=false
Let @odsavani_x=false
Let @kyslik_x=false
endcase

//case=3 spuštěn bitem @plyny_timer nebo @plyny_dalsi
case 3
Let @zelena=false
Let @cervena=true
Let @oranzova_x=not @oranzova_x
```

```
Let @proudeni1_x=true
Let @proudeni2_x=false
Let @odsavani_x=true
Let @kyslik_x=true
endcase

//tlačítko v tunelu, která v případě nehody funguje jako rychlé přivolání
pomoci
//a vjezd do tunelu je zakázán
//case=4 spuštěn bitem @tisen_timer
case 4
Let @zelena=false
Let @cervena=true
Let @oranzova_x=not @oranzova_x
Let @proudeni1_x=false
Let @proudeni2_x=false
Let @odsavani_x=false
Let @kyslik_x=false
endcase

//case=5, který je spuštěn bitem @otresytimer nebo @ostatni
case 5
Let @zelena=false
Let @cervena=true
Let @oranzova_x=not @oranzova_x
Let @proudeni1_x=false
Let @proudeni2_x=false
Let @odsavani_x=false
Let @kyslik_x=false
endcase

//case, který je spuštěn bitem @smog_dalsi
case 6
Let @zelena=false
Let @cervena=true
Let @oranzova_x=not @oranzova_x
Let @proudeni1_x=true
Let @proudeni2_x=false
Let @odsavani_x=false
Let @kyslik_x=false
endcase

endswitch

//aby si to pamatovalo poslední hodnotu
Let @proudeni1_m = @proudeni1
let @proudeni2_m = @proudeni2
Let @odsavani_m = @odsavani
Let @kyslik_m = @kyslik

//ukončení jedné velké podmínky
endif
```

nocni_rezim - proces s nejnižší prioritou pro denní plán=>noční režim-pouliční lampy**Jazyk:** Pse**Typ:** Normal_2**Perioda:** 1000**Ofs/Hrana:** 0

```
//denní plán-je nastaven tak, že pouliční lampy jsou spuštěny pouze ve  
večerních hodinách  
//a to od 20:00 do 6:00hod.  
//Manuálně se pouliční lampy dají v noci či přes den zapnout či vypnout  
DayPlan 0x0000, 1, 0x00FF, 0x0000, 0x0000, 0x0000, 0x0000, 0x0000, 0x0000,  
0x0000, NONE, times, value, output
```

```
if @out_dayplan  
let @nocni_rezim=true  
else  
let @nocni_rezim=false  
endif
```

```
BinOut @nocni_rezim, 0x0000, #D000_1
```

9.5. Obsluha obrazovek

ProcIDLE - Obsluha obrazovek

Jazyk: Pse
 Typ: Idle
 Perioda: 1000
 Ofs/Hrana: 0

Lcw3Idle NONE

9.6. Obrazovky

Obrazovka	Počet prvků	Popis
denni_plan	2	Graf denního plánu
manualbezpecnost_prvky	6	zde je možnost zapnutí manuálního ovládání a přechod na obrazovku, kde je možno zapínat a vypínat bezpečnostní prvky
manual_menu	2	Prvek na úvodní obrazovce, který vás přepne do menu kde můžete přejít na ovládní bezpečnostních prvků či semaforů
manual_ovladani_semaforu	5	Možnost povolování a zakazování vjezdu do tunelu, pomocí semaforů
manualni_ovladani	6	Zde je možno zapínat a vypínat bezpečnostní prvky manuálně, při zapnutém manuálním režimu
menu_denniho_plan	6	Prvek uvedený v menu na úvodní obrazovce (možnost nastavení aktuální času a přepnutí na obrazovku, kde se nachází prvek GPLAN)
MENU_uvodni	1	Menu na úvodní obrazovce
prehled_nehod	12	Přehled nehod (přehled spuštěných a vypnutých čidel apod..)-prvek uvedený v menu na úvodní obrazovce
prehled_teplot	15	Přehled teplot_prvek uvedený v menu na úvodní obrazovce (teploty v celé části tunelu)

denni_plan - Graf denního plánu



Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
GPlan1	GPlan	0, 0	122, 32
KeyScreen1	KeyScreen		

manual_bezpecnost_prvky - zde je možnost zapnutí manuálního ovládání a přehod na obrazovku, kde je možno zapínat a vypínat bezpečnostní prvky

```
▶Manuální režim . OFF
▶Manuální ovládání .
```

Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
MenuScreen1	MenuScreen	0, 16	108, 8
KeyScreen1	KeyScreen		
Menu1	Menu	0, 0	96, 8
BitSwitchView1	BitSwitchView	102, 0	18, 7
Key1	Key		
Key2	Key		

manual_menu - Prvek na úvodní obrazovce, který vás přepne do menu kde můžete přejít na ovládní bezpečnostních prvků či semafoů

```
▶Semafoxy
Bezpečnostní prvky .
```

Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
MenuScreen1	MenuScreen	0, 8	120, 24
KeyScreen1	KeyScreen		

manual_ovladani_semaforu - Možnost povolování a zakazování vjezdu do tunelu, pomocí semafoů

```
▶Zelená . OFF
Červená . OFF
```

Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
Menu1	Menu	0, 8	60, 8
BitSwitchView1	BitSwitchView	66, 8	24, 7
BitSwitchView2	BitSwitchView	66, 16	24, 7
Label1	Label	6, 16	54, 7
KeyScreen1	KeyScreen		

manualni_ovladani - Zde je možno zapínat a vypínat bezpečnostní prvky manuálně, při zapnutém manuálním režimu

```

▶Ventilace-střed OFF
Ventilace-kraje OFF
Odsávání OFF
Hnací-ke stropu OFF

```

Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
Menu1	Menu	0, 0	96, 32
BitSwitchView1	BitSwitchView	102, 0	18, 7
BitSwitchView2	BitSwitchView	102, 8	18, 7
BitSwitchView3	BitSwitchView	102, 16	18, 7
BitSwitchView4	BitSwitchView	102, 24	18, 7
KeyScreen1	KeyScreen		

menu_denniho_plan - Prvek uvedený v menu na úvodní obrazovce (možnost nastavení aktuálního času a přepnutí na obrazovku, kde se nachází prvek GPLAN)

```

▶Denní Plán .....
Aktuální čas: .....
▶HH:MM:SS

```

Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
DateTimeEdit1	DateTimeEdit	0, 24	54, 7
MenuScreen1	MenuScreen	0, 0	96, 8
KeyScreen1	KeyScreen		
Key1	Key		
Key2	Key		
Label1	Label	0, 16	78, 7

MENU_uvodni - Menu na úvodní obrazovce

```

▶Manuální ovládání
Přehled teplot
Přehled čidel
Denní Plán

```

Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
MenuScreen1	MenuScreen	0, 0	120, 32

prehled_nehod - Přehled nehod (přehled spuštěných a vypnutých čidel apod..)-prvek uvedený v menu na úvodní obrazovce

```
Aktuální stav:
Kour:OFF   Tisen:OFF
Smog:OFF   Otresy:OFF
Plyny:OFF
```

Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
Label1	Label	6, 8	30, 7
Label2	Label	6, 16	30, 7
Label3	Label	0, 24	36, 7
Label4	Label	66, 8	36, 7
Label5	Label	60, 16	42, 7
BitSwitchView1	BitSwitchView	102, 16	18, 7
BitSwitchView2	BitSwitchView	102, 8	18, 7
BitSwitchView3	BitSwitchView	36, 24	18, 7
BitSwitchView4	BitSwitchView	36, 16	18, 7
BitSwitchView5	BitSwitchView	36, 8	24, 7
KeyScreen1	KeyScreen		
Label6	Label	18, 0	90, 7

prehled_tepLOT - Přehled teplot_prvek uvedený v menu na úvodní obrazovce (teploty v celé části tunelu)

```
Zapadni cast tunelu:
0 °C   0 °C   0 °C
Vychodni cast tunelu:
0 °C   0 °C   0 °C
```

Prvek	Typ	Umístění (X,Y)	Velikost (šířka,výška)
Label8	Label	108, 24	12, 7
Label7	Label	24, 24	12, 7
Label6	Label	108, 8	12, 7
Label5	Label	66, 8	12, 7
Label4	Label	66, 24	12, 7
Label1	Label	0, 0	120, 7
Label2	Label	0, 16	126, 7
NumericView1	NumericView	84, 24	21, 7
NumericView2	NumericView	42, 24	21, 7
NumericView3	NumericView	0, 24	21, 7
NumericView4	NumericView	0, 8	21, 7
NumericView5	NumericView	42, 8	21, 7
NumericView6	NumericView	84, 8	21, 7
Label3	Label	24, 8	12, 7
KeyScreen1	KeyScreen		