

## PROJEKT: KONCEPT TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ EFEKTOVÉHO OSVĚTLENÍ TRAMVAJOVÉ ZASTÁVKY

ZPRACOVAL: LUBOŠ ZBRANEK

### Požadavky na osvětlení

- spojuje technický i dekorační účel osvětlení
- schopnost ovládání světel v reálném čase
- možnost prefabrikace jednotlivých modulů zastávky a jejich jednoduché připojení na místě

### Možnosti ovládání

Vzhledem k náročnosti požadavků na rychlost odezvy a synchronicitu jednotlivých částí rozměrného objektu je jedinou možnou variantou ovládání scénický protokol Artnet, popřípadě současnější alternativa sACN. Pro zjednodušení by bylo možné v prostoru zastávky převést Artnet(sACN) na DMX a mezi jednotlivými moduly rozvést pouze DMX. Protokoly Artnet, sACN i DMX jsou využívány primárně v oblasti scénického a koncertního svícení, v oblasti architektonického svícení nachází uplatnění v případě rychlých světelných změn, animací nebo fasádních projekcí.

Běžně užívaný protokol DALI nebo alternativy proprietárních výrobců (např. Philips Dynalite, ap.) jsou určeny primárně k managementu intenzit, barev a údržby, méně však ke komplexním animacím a časově přesným efektům. Reakční doba těchto protokolů je v řádu sekund, ne 30fps.

### Nároky na zatížení v exteriéru

- IP65 (panely jsou kryty polykarbonátovou střechou)
- v rámci jednoho modulu je rozvedeno pouze nízké napětí (12V nebo 24V)
- LED jsou zality v nosné U-liště plexiskla

### Materiálové řešení

Vynikající optické vlastnosti Plexiskla umožňují propustnost světla asi 92%. Slouží tedy jako světelný vodič. Pokud je svíceno do jeho strany, světlo vychází ve stejném směru z hrany protější (v našem případě se světlo nezachycené na ploše světelných desek vyzáří směrem na nástupiště. nevýhodou je nízká odolnost proti poškrábání a křehkost materiálu.

Pro účel projektu se nabízí pogravírované plexisklo nebo LED Plexisklo. Gravírování je časově velmi náročné (gravírování 1m<sup>2</sup> může trvat i 3 hodiny). Svítivost vygravírovaných částí je ale větší než u LED Plexiskla, které obsahuje jemné částice, které rovnoměrně distribuují světlo do plochy. Jeho pozitivní vlastnosti se odráží v ceně a to až trojnásobně.

## **Intenzita osvětlení**

Zastávka spadá pravděpodobně do třídy osvětlení S3 (komunikace s pěším provozem se středním nočním využitím), která definuje osvětlení 1,5 -7,5lx. V případě rizika zvýšené kriminality je doporučeno hladinu minimálního světla ještě zvednout (např. 5-15lx). Minimálních hodnot by však navrhované množství zdrojů mělo dosahovat i při nejnižším navrženém řešení. LED s výkonem 15W/mb by měly být dostačující. 20W/mb pak počítá i s rezervou.

## **Ovládání a možnost interaktivity**

Topologie ovládání začíná u řídicího počítače a ovládacího software. Zvolený software je potřeba navázat na již existující ovládací infrastrukturu města. Lze použít jak video-mapovací software, tak i programy pro ovládání světel. Množství modulů cca  $400 \times \text{RGB(W)} = 1200(1600)$  kanálů je objem dat, který současné programy pro scénická svícení bez problémů zvládnou.

Ovládání pomocí počítače je upřednostňováno pro alternativu interakce objektu zastávky na dění okolí

- příjezd tramvajové soupravy

- pohyb lidí

Senzory detekující prezenci chodců a tramvají mohou variovat od tradičních IR snímačů v každém poli až po sofistikovanější brány detekující příjezd soupravy.

V případě absence interaktivity je možné nahradit ovládací počítač pouze jednotkou přehrávající Artnet světelné animace s předvolenými programy jako levnější alternativa. Animace jsou v tomto případě vytvořeny na míru a nahrány do zařízení, které je pouze přehrává a vzdáleně spouští.

## **Zapojení**

Ovládací data (Artnet pomocí UTP) jsou přivedena na každý z konců osvětlovaného přístřeší zastávky. Odtud jsou sériově propojeny moduly za sebou od strany do středu, popř. od jedné strany k druhé.

### **VAR1**

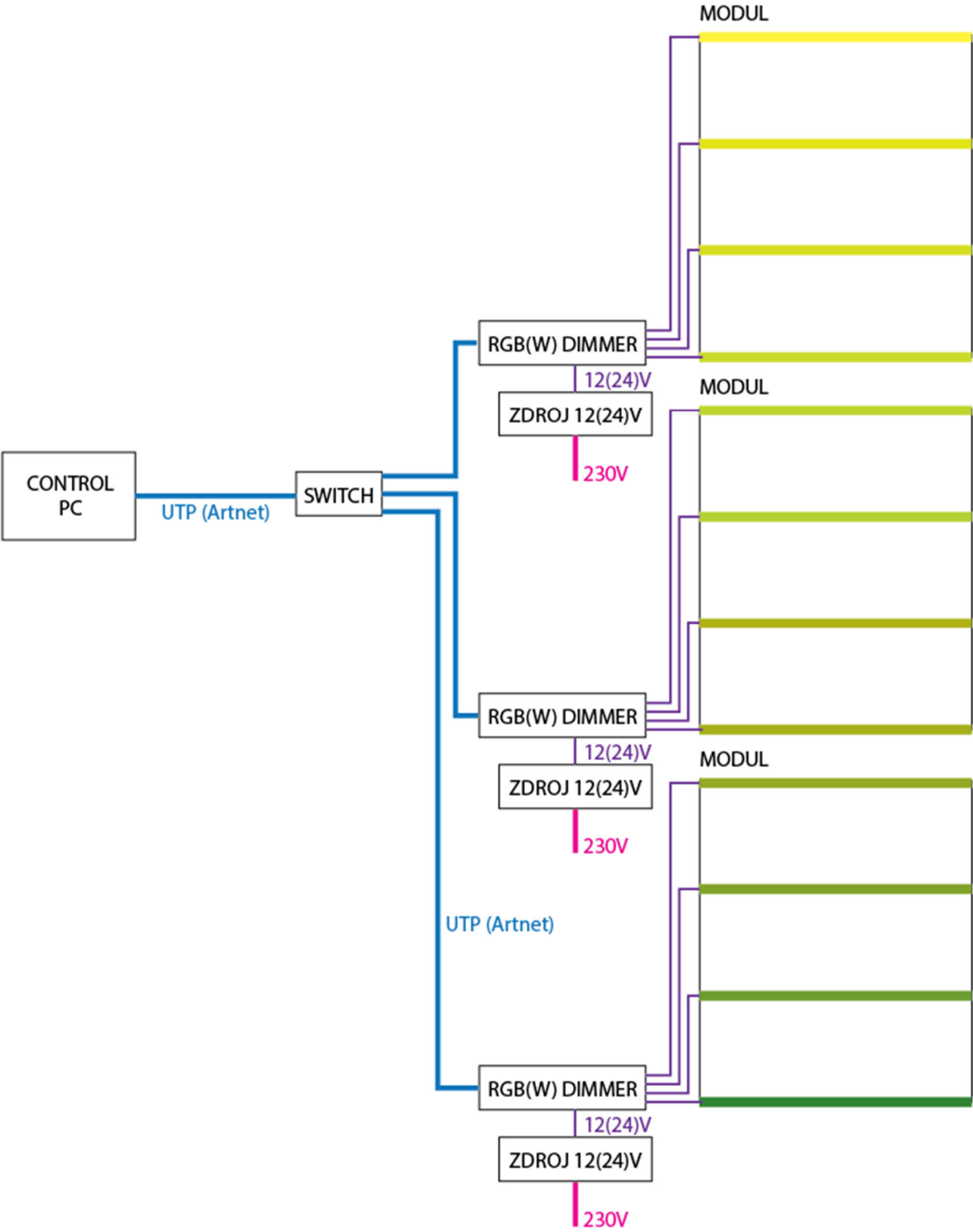
Každý modul obsahuje Artnet LED controller, který má konkrétní IP adresu (a číslo universu) a ovládá pomocí vícekanálového PWM dimmeru barvy jednotlivých žeber modulu.

### **VAR2**

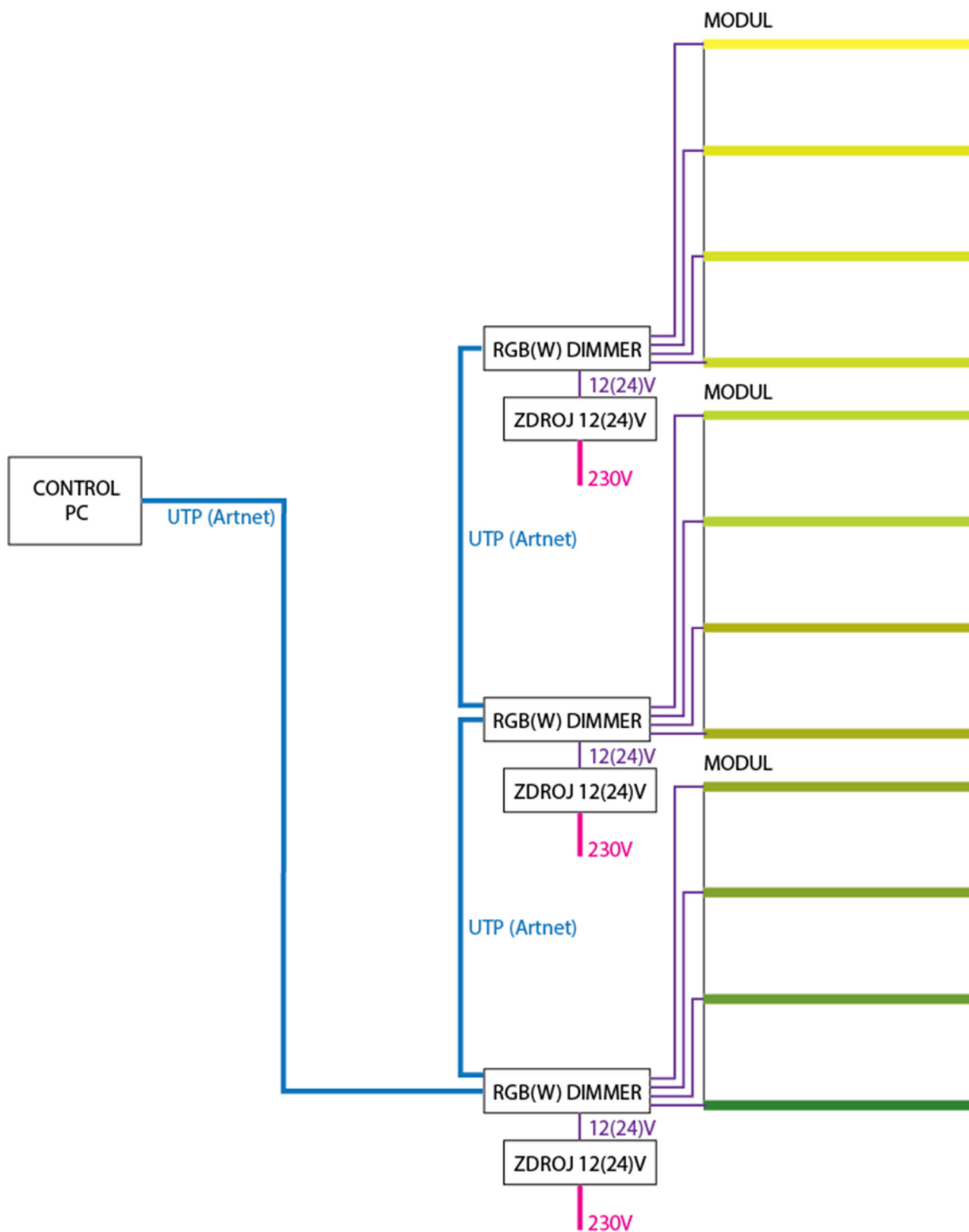
Ačkoliv je to u moderních scénických světel běžnou praxí (jsou zapojována řetězově za sebou a každé světlo má integrovaný UTP switch), Artnet zařízení nejsou vždy designována pro sériové zapojení a pro větvení UTP je potřeba větvících síťových prvků - switchů. Variantou by mohlo být konverze Artnet na DMX a sériové zapojení jednotlivých modulů za sebou v blocích. Limitem DMX je 32 zařízení v jednom bloku.

Ke každému modulu je přivedeno 230V a obsahuje spínaný zdroj dimenzovaný na zatížení navrhovaných LED s dostatečnou rezervou. Vzhledem k množství spínaných zdrojů je potřeba do zapínání integrovat časovače či jiné ochranné prvky pro omezení náběhového proudu.

SCHÉMA ZAPOJENÍ VAR1 S POUŽITÍM SWITCHE



## SCHÉMA ZAPOJENÍ VAR1 - ARTNET CHAIN



## SCHÉMA ZAPOJENÍ VAR2 - ARTNET > DMX

