

Autor: Jan Ptačin
Licencia: Zverejnenie a použitie diela alebo jeho časti je možné len s uvedením autora a na nekomerčné účely.
Verzia: 1.3
10.1.2023

Svetelný dizajn a jeho realizácia pre začiatočníkov

*Svetelný dizajn javiskového diela a jeho realizácia pre začiatočníkov
s osobitným ohľadom na aktuálne pomery v nezriadovanej kultúre na Slovensku*

1 Úvod

Pre divadelných nadšencov, no aj pre profesionálnych režisérov, dramaturgov, choreografov a často aj pre divadelných výtvarníkov sa svetlo a svetelný dizajn javí ako komplikovaná a nepostihnuteľná alchymia. Množstvo špecifických termínov a slangových výrazov, tajomná societa divadelných technikov a osvetľovačov a nepreberné spektrum možností a rozhodnutí, ktoré je potrebné v procese nasvecovania inscenácie urobiť, pôsobia ako bariéra, za ktorú je dovolené nazrieť len vyvoleným. Aj keď svetelný dizajn je naozaj komplexná a širokospektrálna profesia, nič nám nebráni začať jednoduchým experimentovaním, postupným selektívnym štúdiom literatúry, inšpirovaním sa od profesionálov, včasným konzultovaním so skúsenejšími a krok za krokom sa tak zdokonaľovať v jednotlivých oblastiach tohto umenia.

Svetelný dizajn je spojením techniky a umenia. Práve technická stránka profesie môže mnohých odrádzať a zdať sa nepreniknuteľná, avšak verím, že pochopením niekoľkých základných princípov budeme schopní našu cestu za kvalitným svetelným dizajnom začať a následne vlastnou praxou a štúdiom ďalej rozvíjať. Umelecká časť svetelného dizajnu je na pomedzí architektúry, maľby a svojou časovosťou aj hudby. Umelecká tvorba je slobodná a individuálna a preto je na kreativite každého z nás ako sa postaví k hľadaniu výtvarno-dramaturgických riešení na výzvy danej inscenácie a konkrétneho zadania.

Pri jednoduchým neprofesionálnych produkciách sa často na otázku svietenia zabúda a prichádza sa na ňu až neskoro v procese realizácie diela na javisku. Jedným zo základných predpokladov vzniku hodnotného svetelného dizajnu a jeho kvalitnej realizácie je venovanie sa svetelnému dizajnu oveľa skôr, ako keď sa už dostane produkcia na javisko. Dôslednou prípravou vieme mnohé veci vopred vyriešiť, zjednodušiť, vyhnúť sa stresu a taktiež ušetriť množstvo času, kedy máme prístup na javisko a ktorý je veľmi cenný a potrebný aj pre ostatné inscenačné zložky, zvlášť interpretov.

Divadlo je odvodené od slova dívať sa. Svetelný dizajn a správne nasvietenie inscenácie je nesmierne dôležité. Zrak je zodpovedný väčšinu vnemov, ktoré prijímame z okolia. Svetlo má schopnosť pri minimálnych vstupných nákladoch kompletne zmeniť vizuál inscenácie, dokáže rámcovať jej rytmus a dramaturgiu. Obyčajne je aj v najjednoduchších divadelných priestoroch a kultúrnych domoch prítomné aspoň základné technologické zázemie pozostávajúce zo sietidiel, stmievačov a riadiaceho pultu, čiže je len na nás chopiť sa tejto možnosti a použiť ich vedome a cielene v prospech inscenácie ako ďalšiu výtvarno-dramaturgickú vrstvu. V site-specific podmienkach, kde sa nemôžeme spoliehať na akékoľvek technológie daného priestoru, je taktiež možné vytvoriť kreatívne ad-hoc svetelné riešenie, ktoré dokáže posunúť produkciu na vyššiu úroveň. To, ako výsledné javiskové dielo podáme divákovi zrakom plne závisí na našej schopnosti tvorivo použiť svetlo a ovplyvniť jeho kvalitatívne vlastnosti.



1.1.1 Čo tento dokument je

Tento stručný náhľad do práce svetelného dizajnéra a osvetľovača má slúžiť predovšetkým tým, ktorí sa chcú zorientovať v procese tvorby a realizácie svetelného dizajnu. Je vytvorený s osobitným ohľadom na tvorbu menších javiskových diel nezriadovanej kultúry a hudobno-tanečných produkcií. Na základe vlastných skúseností autora chronologicky opisuje proces vzniku a realizácie svetelného dizajnu a sledovaním predložených krokov umožňuje absolvovať podobný proces aj začínajúcim tvorcom so záujmom o vlastné riešenie svetelného dizajnu.

1.1.2 Čo tento dokument nie je

Nie je univerzálnym návodom na tvorbu svetelného dizajnu. Dizajn je tvorivý proces, ktorý je slobodný, individuálny a reaguje na množstvo rozmanitých podnetov. Taktiež nie je komplexnou svetlo-technickou príručkou, nevenuje sa fyzikálnym veličinám, optike, elektrotechnike, množstvu osvetľovacích zariadení dostupných na trhu a ďalším súvisiacim oblastiam, ktoré sú spracované v špecifickejšie orientovanej zahraničnej literatúre, z ktorej výber uvádzam v kapitole Odporúčaná literatúra.

1.1.3 Rozlíšenie pojmov

Na úvod je potrebné rozlíšiť niekoľko základných pojmov, ktoré nie sú v reáliách našej praxe celkom ustálené. V tomto krátkom textovom sprievodcovi sa budeme primárne venovať problematike realizácie svetelného dizajnu a nasvieteniu javiskového diela. Čiže viac ako profesii svetelného dizajnéra sa budeme venovať profesii svetelného technika, resp. osvetľovača.

Svetelný dizajn je komplexný proces navrhovania svetelných scén a ich zmien v čase. Je to viac umelecký ako technický postup, avšak technické vedomosti a praktická skúsenosť sú k jeho zvládnutiu nevyhnutne potrebné. Nebudeme sa primárne venovať tvorbe samotného dizajnu, ale budeme skôr chronologicky sledovať kroky, ktoré je potrebné pre zdarné nasvietenie diela absolvovať. Tak ako skvelý maliar potrebuje poznať svoje nástroje a postup prác aby mohol začať skutočne tvoriť, tak aj my potrebujeme pochopiť naše nástroje, procesy a princípy, ktoré realizácia svetelného dizajnu vyžaduje.

V zahraničí je profesia svetelného dizajnéra oddelená od profesií svetelných technikov, programátorov pultov atď. V tunajších podmienkach a zvlášť v sfére nezriadovanej kultúry, sú tieto funkcie často kumulované a svetelný dizajnér je zodpovedný a priamo manuálne zapojený aj do realizácie, výberu a prípadného zapožičania techniky, manažovania tímu a rozpočtu, programovania a nezriedkakedy svetelný dizajnér konkrétne predstavenie aj sám „odsvieti“ od osvetľovacieho pultu a následne pomôže s jeho balením.



1.1.4 Bezpečnosť

Práca s osvetľovacími telesami môže byť náročná a je potrebné dbať na bezpečnosť. V divadlách pracujeme s elektrickými zariadeniami, pracujeme vo výškach, v ťažko prístupných miestach, s ťažkými zariadeniami a často v úplnej tme. Je vhodné osvojiť si základné bezpečnostné návyky a tak predchádzať možnosti zranenia a tiež poškodenia techniky.

V ideálnom prípade vždy naše kroky pri realizácii konzultujeme s hlavným osvetľovačom daného priestoru, ktorý riadi tím osvetľovačov, pozná špecifiká daného priestoru a na základe vašich návrhov zabezpečí ich realizáciu. Ak tvoríme v priestore, kde sme odkázaní sami na seba, je potrebné zvýšiť opatrnosť a neprekračovať vlastné zábrany a v prípade potreby vopred konzultovať so skúsenejšími.

Medzi základné body, ktoré je potrebné dodržať patrí:

- Nikdy nepracujeme sami. V prípade úrazu potrebujeme byť schopní zavolať si vzájomne pomoc.
- Pracujeme v pohodlnom a bezpečnom oblečení. Používame bezpečnú stabilnú obuv (nie sandále, šľapky, lodičky s opätkami).
- Máme pripravený vlastný zdroj svetla napr. „čelovku“, ktorá nám umožní mať voľné ruky, telefón nie je vhodný.
- Ak používame rebrík alebo lešenie, vždy skontrolujeme ich pevnosť. Nepracujeme sami, požiadame kolegu o istenie.
- Vizualne vždy skontrolujeme elektrické zariadenia ktoré ideme používať a vyradíme tie, ktoré majú uvoľnené el. kontakty, poškodené napájacie káble, alebo sú ináč „podozrivé“.
- Nepreťažujeme el. kanály. Overíme si, aké maximálne výkony môžeme zapojiť do jednotlivých stmievaných okruhov resp. zásuviek.
- Používame bezpečnostné lanká na fixáciu zavesených svietidiel a ich príslušenstva, aby sme predišli ich možnému pádu z výšky.

Hlavné pravidlo znie, že ak si nie sme ničím istí, radšej to nerobíme a poradíme sa najskôr so skúsenejšími.

2 Čo je svetlo?



Svetelný dizajnér a osvetľovač pracuje s médiom svetla. Na to aby sme ho vedeli použiť, by sme mali poznať základné princípy, ktoré vychádzajú s fyzikálnej podstaty svetla a taktiež procesy, ktoré súvisia so zrakovým vnemom a jeho kognitívnom spracovaní v našom mozgu.

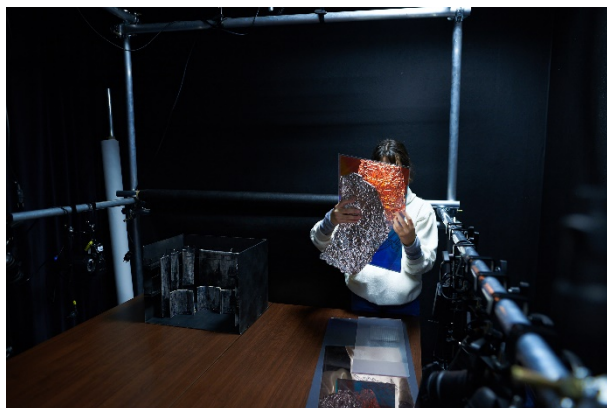
Svetlo je viditeľná časť elektromagnetického žiarenia. Je to energia, ktorá sa šíri v priehľadnom prostredí, láme sa na hraniciach prostredí, odráža sa alebo je pohlcovaná povrchmi predmetov a pri dopade na sietnicu našich očí vyvoláva zrakový vnem, ktorý je ďalej spracovaný v mozgu. Výsledný vnem a zvlášť jeho interpretácia našim vedomím je závislá od širokej škály ďalších faktorov, akými sú napríklad naša osobná skúsenosť, kultúrna a sociálne naučená tradícia, podvedomé spracovávanie a filtrovanie určitých podnetov a mnohými inými.

Rozdielne vlnové dĺžky (resp. frekvencie) svetla vnímame ako rozličné farby. Biele svetlo v sebe obsahuje všetky viditeľné vlnové dĺžky. Ľudovo povedané, biele svetlo v sebe obsahuje všetky farby dúhy. Podľa pomeru, akým sú v bielom svetle zastúpené jednotlivé vlnové dĺžky žiarenia, biele svetlo

nadobúda rozličné kvality. Dôležitá je teplota chromatičnosti, ktorá definuje či je biele svetlo teplé (3200K a menej) alebo studené (5000K a viac) a taktiež hodnota zvaná index podania farieb, ktorá vystihuje či je dané biele svetlo naozaj „plnofarebné“.

V divadle používame v súčasnosti prevažne elektrické svetelné zdroje. Konvenčné žiarovky s volfrámovým vláknom, ktoré vyžarovali svetlo na základe tepelného žiarenia a ktoré tým pádom produkovali kvalitné „plnofarebné“ teplé biele svetlo sú postupne nahrádzané energeticky efektívnejšími svetelnými zdrojmi s rozličnými kvalitami. Modernjšie trubicové žiarivky a výbojky v súčasnosti postupne nahrádzajú LED svetelné zdroje. Pri spomínaných „netepelných“ zdrojoch vrátane LED nie je jednotná teplota chromatičnosti ani index podania farieb, preto je potrebné pri ich používaní starostlivo vyberať konkrétne svetelné zdroje podľa našich potrieb a s ohľadom na ostatné svetelné zdroje v zostave.

Odhliadnuc od špecifik konkrétnych svetelných zdrojov, svietidiel, či všeobecne technológií, ktoré v divadelnom osvetľovaní používame, každý svetelný obraz je možné analyzovať, pomenovať na základe určitých kategórií a takto ho svetelne „rozklúčovať“. Osvetľovanie je vedomé používanie svetla pre dosiahnutie praktického a umeleckého efektu. Pri osvetľovaní je možné pracovať s umelými svetelnými zdrojmi, rovnako tak však aj s prirodzeným svetlom. Pochopenie a ovládnutie kvalitatívnych a kvantitatívnych možností, ktoré svetlo prináša, dovoľuje ich využitie v tvorivom procese pre dosiahnutie správnej formy osvetlenia, ktorá spĺňa požadované funkcie. Medzi kvality svetla, ktoré máme k dispozícii a ktorými môžeme ovplyvniť, ako je daný objekt nasvietený môžeme zaradiť uhol, farbu, intenzitu a dynamiku osvetlenia. Svetlo a osvetlenie na javisku má tiež určité funkcie. Môžeme medzi ne zaradiť viditeľnosť, uveriteľnosť, tvorbu kompozície, vedenie pozornosti diváka, vytváranie atmosféry a v neposlednom rade ovplyvňovanie dramaturgického oblúku diela v čase.



2.1 Funkcie svetla

2.1.1 Viditeľnosť

Zrak je zodpovedný za viac ako 80% našich vnemov. Viditeľnosť objektov a priestoru, tzn. ich odhalenie svetlom, je potrebné pre odčítanie a interpretáciu tvarov, materiálových charakteristík, farieb ale tiež aj vzťahov a dejov na javisku. Svetlom odhalujeme divákovi to, čo mu chceme ukázať a na druhej strane môžeme zariadiť aby nevidel to, čo nemá vidieť.

Pod pojmom „zabezpečiť viditeľnosť“ herca alebo iného objektu však netreba rozumieť len jednoduché upozornenie na to, že na javisku niečo je, ale plnohodnotné nasvietenie trojdimenzionálnej formy, štruktúry povrchov a farebných odtieňov. Taktiež nie je možné za plnohodnotné považovať nasvietenie interpreta len v jednom bode na javisku, ale je potrebné uvažovať o adekvátnom osvetlení kdekolvek sa herec alebo tanečník v rámci svojej roly pohybuje.

2.1.2 Uveriteľnosť

Náš zrak a vnímanie sa evolučne vyvíjalo v priebehu miliónov rokov a preto sú niektoré princípy zrakového vnímania a interpretácie vnemov zakorenené hlboko v našom podvedomí. Jedným z cieľov svetla na javisku je dosiahnuť pocit hodnovernosti a prijateľnosti – primeranej imitácie svetla, ktoré by divák prirodzene očakával na základe svojej prirodzenej skúsenosti. Napríklad priame denné slnečné svetlo prenikajúce oknom do interiéru charakterizujú rovnobežné svetelné lúče, tvoriace ostrý nerozbíhavý tieň ktorý sa láme na objektoch na ktoré dopadá. Naproti tomu rozptýlené denné svetlo zamračeného dňa by sa tým istým oknom vlievalo do priestoru nejasne a mätko a vytváralo by len rozptýlené neurčité tieň. Na druhej strane, v mnohých dielach môže byť použitie neprirodzeného resp. efektového svetla žiadané a vhodné. V takom prípade by svetelné efekty mali byť použité tak, aby nezávzdali diváka k snahe o ich dešifrovanie v spojitosti s prirodzenými skúsenosťami a tiež aby boli použité úmerne a v súlade s celkom aby neprešli ostatné zložky javiskového diela.

2.1.3 Kompozícia a vedenie pozornosti

Svetlom vytvárame pre diváka scénický obraz, v ktorom môžeme určité prvky akcentovať, alebo naopak vizuálne potlačiť. Hrou so svetlom, polosvetlom, tmou a tieňom dosahujeme rozličné estetické a dramatické kvality obrazov a dokážeme definovať dôležitosť prvkov a akcií v priestore a čas. Divák sa intuitívne a reflexívne zameriava na miesta s najvyšším jasom, resp. na miesta v ktorých dochádza k zmene jas, čím dokážeme nenápadne viesť pozornosť diváka do oblastí, kde sa deje rozhodujúca akcia.

2.1.4 Nálada a atmosféra

Nálada scénického obrazu je výtvarná a významová nadstavba k základnému kvantitatívnemu nasvieteniu objektu, resp. scény. Dosiahnutie určitej atmosféry je často mylne prvým a aj posledným cieľom pre mnohých začínajúcich dizajnérov. Plnohodnotná nálada obrazu by však mala byť prirodzeným dôsledkom, automaticky vyplývajúci zo splnenia kritérií viditeľnosti, uveriteľnosti a kompozície.

2.1.5 Dramaturgia a dramaturgický oblúk v čase

Svetelný dizajn dokáže vo výraznej miere prispieť k tomu, aby bolo dianie na javisku divákmi správne odčítané a pochopené. Svetelný dizajn určuje rytmus priebehu a zmien javiskového diela, pomáha pochopiť chronológiu príbehu alebo štruktúru diela. Zatiaľ čo dobrý svetelný dizajn môže viesť pozornosť diváka a pomôcť mu pochopiť a zorientovať sa v kompozícii, prípadne príbehu diela, nevhodný svetelný dizajn môže rušiť, alebo len jednoducho neupozorniť obecenstvo na to, čo je preň dôležité pozorovať v danej chvíli na javisku a tak ovplyvňovať celkovú čitateľnosť diela v čase.

2.2 Kvality svetla

Poznanie kvalít, resp. kontrolovateľných vlastností svetla, ktorých zmenou, variovaním a kombinovaním môžeme dosiahnuť ovplyvnenie vnemu, ktorý prináša pozorovateľovi, je pre plnohodnotnú prácu so svetlom podstatná. Okrem charakteristík, ktoré sú dané výberom svetelného zdroja, akými sú svetelné

spektrum, intenzita, možnosť stmievania a pod. sú to aj ďalšie sekundárne kvality, ktoré umožňujú ovplyvniť výsledný vnem. Takými sú napríklad farba, intenzita, dynamika v čase a priestore, poloha, uhol či charakter vyžarovania svetelného zdroja.

Pri dešifrovaní určitého svetelného obrazu (z vlastnej skúsenosti, obrazovej alebo filmovej predlohy, alebo inšpirácie z divadelného prostredia) a pokúšaní sa o jeho znovuvytvorenie na javisku, môže byť praktické pokúsiť sa nájsť odpovede na otázky súvisiace so základnými kvalitami svetla. S akou intenzitou v danom obraze pracujeme? Z akého smeru svetlo dopadá a aký je tvar svetelného kužeľa - je úzky, či široký? Koľko svietidiel a z akých pozícií je použitých? Akej farby je dopadajúce svetlo? Aká je dynamika obrazu, akým spôsobom sme sa do daného svetelného stavu dostali a akým spôsobom sa obraz mení na ďalší - jedná sa o rýchlu zmenu, alebo o pomalý postupný prechod?

2.2.1 Intenzita



Intenzita svetla môže variovať v obrovskom rozmedzí. Od jemného mihotania svetelného zdroja, osvetľujúceho objekty na hranici viditeľnosti, až po žiarivý výbuch svetelnej energie osvetľujúci jasne široký priestor a objekty v ňom. Na tmavom javisku má svetelný dizajnér možnosť využiť jemnú žiaru plameňa zápalky alebo naopak môže pracovať s jasom, ktorý bude diváka až oslepovať. Medzi týmito dvoma extrémami existuje mnoho medzistupňov a je len na kreatívnom vklade dizajnéra, aby zvolil pre daný obraz a daný čas to správne množstvo svetelnej energie.

Intenzita závisí v prvom rade od maximálneho výkonu zvoleného svetelného zdroja. Plameň sviečky nikdy nezosilníme tak, aby pri rovnakej vzdialenosti od osvetľovaného objektu prekonal výkon napríklad 1000 Wattovej žiarovky. Z konvenčných zdrojov sa štandardne v divadlách stretáme s halogénovými žiarovkami od 500 Watt cez 1000 Watt (tj. 1 kiloWatt) po 2000 Wattové žiarovky. Výstupnú intenzitu zdrojov v svietidlách ovplyvňujeme pomocou stmievačov, ktoré sú riadené osvetľovacím pultom. Stmievačmi svetelné zdroje stmievame, tzn. znižujeme ich maximálnu možnú intenzitu. Pri modernejších svietidlách s LED svetelnými zdrojmi sa maximálna intenzita zdroja uvádza v jednotkách prislúchajúcim k veličine svetelný tok, teda v Lúmenoch. Môže byť preto na prvý pohľad náročné porovnať konvenčné halogénové žiarovky, ktorých výkon sme zvyknutí uvádzať vo Wattoch s LED zdrojmi, ktorých výkon je udávaný v Lúmenoch. Pre predstavu ekvivalentom 100 Wattovej žiarovky môže byť LED žiarovka s výkonom až 2000 Lúmenov. Stmievanie LED svetelných zdrojov funguje na inom princípe ako stmievanie tepelných svetelných zdrojov. Digitálne stmievače LED svetelných zdrojov sú v drvivej väčšine prípadov zabudované priamo v telesách divadelných svietidiel, čiže ovládanie

intenzity LED svietidiel prebieha už bez externých stmievačov, priamo prepojením s osvetľovacím pultom.

Druhým dôležitým parametrom ktorý ovplyvňuje intenzitu je vzdialenosť zdroja od osvetľovaného predmetu. Intenzita osvetlenia určitej plochy, napr. tváre herca na javisku, klesá kvadraticky, s druhou mocninou vzdialenosti tejto plochy od zdroja svetla. Čiže pri zväčšení vzdialenosti medzi svietidlom a hercom 2x, klesá intenzita osvetlenia tváre herca až 4x.

2.2.2 Uhol, poloha, tvar



Divadelné svietidlá (slangovo aj „svetlá“ alebo „reflektory“) poskytujú možnosti tvarovať svetelný výstup zdroja svetla. Dávajú svetelnému dizajnérovi možnosť zvoliť plošný zdroj pokrývajúci veľkú plochu javiska, alebo naopak použiť úzke bodové svetlo, ktoré interpreta na javisku vypichne a izoluje od zbytku scény. Pomocou javiskových svietidiel dokážeme svetelný kužel zužovať alebo rozširovať, formovať jeho tvar, zaostriť alebo rozostriť okraje. Výberom svietidiel a ich pozícií vieme ovplyvniť charakter tieňov na objektoch a javisku. Rad svietidiel poskytne rovnomerné svetelné podmienky, ktoré nespôsobujú výrazné tieň. Naproti tomu jeden zdroj bude vytvárať ostré a čitateľné tieň.

Určujúce je zvolenie pozície svietidla vzhľadom na osvetľovaný predmet. Svetlo smerujúce na herca z hora môže evokovať prirodzené svetlo pouličnej lampy alebo domáceho stropného svietidla. Rovnaké svietidlo umiestnené zdola deformuje jeho tvár neprirodzenými tieňmi a odleskami a vytvorí výrazne odlišný efekt.

V divadelných podmienkach sa štandardne pracuje so smerovým priamym svetlom, ktoré vytvárajú bodové svetelné zdroje osadené v divadelných osvetľovacích telesách. K základným pozíciám a uhlom využívaným v divadelných podmienkach patria nasledovné:

- Predné svetlo čelné a trojštvrťové („tvár“).
- Vrchné svetlo („sprcha“).
- Zadné svetlo („kontra“).
- Bočné svetlo („prievan“).
- Spodné svetlo („forbínové svetlo“, alt. „footlight“).

Svetelná kompozícia obrazu sa obyčajne skladá z kombinácie a využitia spomínaných pozícií v rôznych intenzitách. Pri požiadavke na dobrú viditeľnosť a plasticitu nasvecovaného objektu je často využívaný

princíp trojbodového osvetlenia, kedy hlavné kľúčové svetlo z predného smeru dopĺňajú postranne výplňové svetlo z druhého smeru a kontrové svetlo zadné svetlo, ktoré objekt opticky odsadí od pozadia.

2.2.3 Farba



Svetelný dizajnér má k dispozícii akúkoľvek farbu svetelného spektra, od jasných saturovaných farieb až po delikátne odtienky jednotlivých farieb. Taktiež môže pracovať s teplotou bieleho svetla a použiť buď teplé biele svetlo alebo naopak vytvoriť chladnú atmosféru použitím studeného bieleho svetla. Farba môže byť použitá na citlivé obohatenie trojrozmernosti priestorových objektov, zvýraznenie a obohatenie kostýmov, či ako doplnok javiskového dizajnu, ale tiež na vytvorenie nerealistických výtvarných efektov.

Pri konvenčných svetelných zdrojoch používame na zafarbenie svetelného výstupu žiaroviek špeciálne fólie - filtre, ktoré prepustia len určitú časť svetelného spektra. Inými slovami, prepustia len určitú farbu a ostatné zložky bieleho svetla zdroja v sebe pohltia. Filtre sa v tomto procese zahrievajú a časom dochádza k ich znehodnoteniu - prepáleniu. Medzi výrobcov filtrov, ktorých produkty sa u nás v praxi bežne používajú patrí napr. [Lee Filters](#) alebo [Rosco](#). Na stránkach týchto výrobcov nájdeme katalóg a paletu dostupných farebných filtrov a tiež technických filtrov, ktoré slúžia na zmenu teploty chromatickosti bieleho svetla, alebo rôznych difúzných a frostových filtrov, ktoré ovplyvňujú stopu a tvar svetelného kužeľa.

Pri LED svietidlách dochádza k vytváraniu farby miešaním farebných zložiek RGB+ priamo vo svietidle. Dôsledkom sú saturovanejšie farby a rozličná intenzita vyžarovania pri použití rozličných farieb. Miešanie farieb sa deje digitálne prostredníctvom osvetľovacieho pultu. Pri LED svietidlách teda nepoužívame štandardné farebné filtre ako pri konvenčných svietidlách s halogénovou žiarovkou. Vhodné však môže byť doplnenie LED svietidiel technickými mliečnymi difúznymi a frost filtrami, ktoré zjednotia výstup multi-diódových LED svietidiel a vyhladia znásobené tieň.

Esteticky prítlačlivá a zaujímavá môže byť práca s jemnými farebnými odtieňmi a využitie rozličných teplôt bieleho svetla. Teplotu bieleho svetla definuje spektrálne zloženie bieleho svetla. Nazýva sa aj chromatickosť, resp. teplota chromatickosti. Biele svetlo je zmesou všetkých farieb. Ak je v bielom svetle viac prítomná modrá časť spektra môžeme hovoriť o studenom svetle, ak je v bielom svetle viac prítomná oranžová a červená časť spektra hovoríme o teplom bielom svetle. Teplota bieleho svetla sa uvádza v Kelvinoch. Teplé biele svetlo halogénovej žiarovky má hodnotu cca 3200K, studené denné biele svetlo môže mať hodnotu 6000K a viac.

2.2.4 Dynamika



Intenzita, farba aj smer môžu byť vyzdvihnuté, potlačené, či inak modifikované ďalšou z vlastností svetla, ktorou je dynamika, resp. pohyb. Pohyb implikuje zmenu – či už pomalú, alebo náhlu. Môžeme si predstaviť jednoduchú izbu domu počas slnečného popoludnia so slnečným svetlom dopadajúcim do miestnosti cez okno. Ako plynie čas, miestnosť sa stáva tmavšou (zmena intenzity), farba slnečného svetla sa mení na teplejšiu večernú (zmena farby) a samotný smer a distribúcia svetla sa mení zo smerových slnečných lúčov na difúzne svetlo súmraku (zmena smeru).

Svetlo poskytuje dizajnérovi obrovskú variabilitu v čase. V porovnaní s javiskovým alebo kostýmovým dizajnom je v tomto svetlo v značnej výhode. V prírode je statický svetelný stav skôr výnimkou ako pravidlom. Pohyb slnka po oblohe, striedanie dňa a noci prirodzene spôsobuje kontinuálnu svetelnú zmenu. V javiskovom umení máme k dispozícii riadenie svetiel, ktoré nám umožňuje dynamiku svetelných zmien ovplyvňovať, programovať a pracovať s ňou ako s dramatickým princípom. Rýchle svetelné zmeny pútajú pozornosť a umožňujú nám viesť pozornosť diváka na určité miesta na scéne, prípadne vytvárať špecifické jednorazové efekty. Nenápadné pomalé zmeny nám pomáhajú vytvárať dramaturgickú krivku a ovplyvňovať čítanie priebehu javiskového diela v čase.

3 Svetelný dizajn



Svetlo fascinuje ľudstvo od nepamäti. Od magického vnímania svetla ako prítomnosti nadprirodzeného, jeho uctievania a povýšenia na úroveň božstva, cez racionálnu snahu o rozlúsknutie jeho fyzikálnej

podstaty, ktorá sa po stáročia vymykala chápaniu najväčších mysliteľov sveta, až po jeho pochopenie, spútanie a využitie na praktické či estetické ciele.

Svetelný dizajn predstavuje vedomé narábanie s médium svetla, navrhovanie a realizáciu konkrétnych svetelných podmienok, obrazov, atmosfér, stavov a ich zmien v čase, s ohľadom na zadanie, umelecký zámer, technické možnosti a v neposlednom rade na energetické či finančné limity realizácie.

3.1 Premiéra - Tvorba a realizácia svetelného dizajnu novej inscenácie

3.1.1 Chronológia

Pre zdarný postup a dosiahnutie cieľa je potrebné venovať sa problematike svetelného dizajnu oveľa skôr ako dochádza k jeho realizácii na scéne javiska či v site-specific podmienkach. V nasledujúcich stadiách prejdeme chronologicky kroky, ktoré sú potrebné absolvovať pri realizovaní svetelného dizajnu.

3.1.2 Zadanie

Pre prípravu plánovaného zámeru je v prvom rade potrebné zozbierať všetky potrebné vstupy. Je dôležité overiť a zistiť podmienky práce a postavenie svetelného dizajnéra v rámci tvorivého tímu. Z hľadiska výtvarného návrhu svetla je podstatná v prvom rade textová predloha, libreto, hudobný podklad a choreografický zámer, či režijný zámer. V niektorých prípadoch sa tieto podklady finalizujú paralelne s tým, ako svetelný dizajnér zhromažďuje ďalšie technické podklady, z ktorých je z hľadiska neskoršej realizácie najzásadnejšie zistiť kde a ako bude dielo uvedené, ako bude premiérované a reprízované.

- Aké je zloženie tvorivého tímu a aká je moja pozícia? S kým budem tvoriť a diskutovať o zásadných koncepčných, výtvarných a dramaturgických návrhoch a riešeniach? Je v tíme prítomný scénograf a kostýmový výtvarník, prípadne ďalší výtvarníci zodpovední napr. za projekcie?
- Aké je zadanie? Jedná sa o tanečné predstavenie, pohybovo-tanečnú kompozíciu, činoherné predstavenie, zásah do verejného priestoru, umeleckú inštaláciu? Je sfinalizovaný text, príp. libreto a hudba k plánovanému umeleckému zámeru?
- Má režisér príp. choreograf jasnú predstavu o plánovanom zámere, alebo bude koncept formulovaný kolektívne v rámci tvorivého tímu?

3.1.3 Priestor a technologické možnosti

Pri príprave premiéry a návrhu svetelného dizajnu je potrebné zohľadniť aj možnosti a limity priestoru, v ktorom plánujeme premiéru. V prvom kroku je potrebné získať všetky dostupné podklady akými sú pôdorysy a rezy, zoznam dostupnej techniky a spôsob riadenia. Dôležité je tiež pochopenie personálneho zabezpečenia a systému práce v danom priestore. V ideálnom prípade je na mieste aj osobná obhliadka priestoru a konzultácia s domácimi technikmi.

- Je možné získať pôdorys a rez priestoru s referenčnými kótami a v mierke, prípadne 3D model? Existujú tieto podklady aj digitálne vo forme editovateľných zdrojových súborov?
- Môžu mi domáci technici poskytnúť kompletný zoznam dostupnej svetelnej techniky a ozrejmiť spôsob jej používania a riadenia v danom priestore? Aký pult a software používajú?

- Koľko času a rúk mám k dispozícii pre prípravu a experimentovanie? Akým spôsobom budeme riešiť premiéru a následné reprízy - prevezmú zodpovednosť technici a programátori v divadle, alebo (v prípade nezávislých produkcií) budeme riadiť svetelné zmeny my?
- Aký je ľudský potenciál (čas, vedomosti a ochota obslužného technického personálu)?

Súčasťou práce svetelného dizajnéra je aj riadenie tímu osvetľovačov, programátorov a ďalšieho odborného podporného personálu. Je dôležité rozvíjať vlastnú schopnosť komunikácie a tzv. soft skills, ktorými vieme našich spolupracovníkov motivovať a podnietiť k podaniu potrebného výkonu aj nad rámec ich zaužívaných štandardných pracovných činností.

3.1.3.1 Divadelné svietidlá



Osvetľovacie telesá, svetlomety, svietidlá (hovorovo a nesprávne aj reflektory, svetlá) sú nástroje pomocou, ktorých je možné ovplyvniť výstup svetelného zdroja – svetlo nasmerovať, koncentrovať resp. rozptýliť, zafarbiť a pod. Svietidlá je možné charakterizovať viacerými parametrami. Okrem svetlotechnických veličín vstupujú do hry aj parametre energetické, dizajnové, praktické a manipulačné, či bezpečnostné. V divadelných podmienkach obvyčajne tvar a spracovanie samotného svietidla nasleduje jeho funkciu. Dôležitá je ľahká manipulovateľnosť, stabilita a konzekventnosť svetelného výstupu, dôsledné zakrytie svetelného zdroja a zamedzenie osleповaniu a odleskom, optická precíznosť, či možnosť upevňovania rôzneho príslušenstva. Osobitným prípadom sú svietidlá viditeľne priznané a spoluvytvárajúce javiskový dizajn. V tom prípade sa svietidlo stáva scénografickým artefaktom a dôležitejšie ako fotometrické vlastnosti sú jeho dizajnové kvality.

Divadelné svietidlá je možné rozdeliť na základe viacerých kategórií. Z hľadiska zabudovaných technológií je to na:

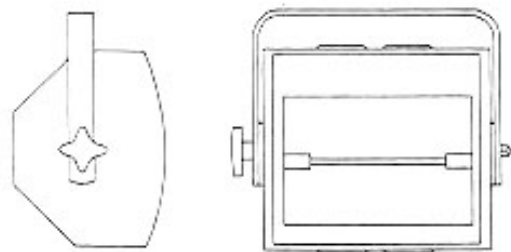
- Konvenčné – možnosť len manuálneho nastavenia svietidla, obvyčajne osadené halogénovou žiarovkou alebo výbojkou.
- Inteligentné – automatizované a elektronicky ovládateľné parametre svietidla, v súčasnosti osádzané štandardne multičipovými LED zdrojmi.

3.1.3.1.1 Základné konvenčné svietidlá

Zdrojom svetla je halogénová žiarovka ktorá vyžaruje teplé biele svetlo teploty 3200K. Táto žiarovka je osadená v tele svietidla a doplnená sériou optických zariadení, ktoré slúžia na odraz

a usmernenie svetla. Komplexné svietidlá, akými sú napr. profilové reflektory, obsahujú sériu šošoviek, ktoré umožňujú svetelný výstup zúžiť a rozšíriť a taktiež aj rozostriť a zaostriť jeho okraj, jednoduché svietidlá, ako napr. vane, obsahujú len jednoduchú reflexnú plochu a nie je možné ich svetelný výstup detailnejšie nastavovať. Medzi základné konvenčné divadelné svietidlá patria: PC, fresnel, profil, PAR, vaňa. Okrem základných svietidiel sa v divadelných podmienkach využíva aj množstvo špeciálnych jednotiek, akými sú rôzne pásové svietidlá, UV svietidlá, žiarovkové svietidlá, nízkovalty, blindre, zabudované svietidlá a pod.

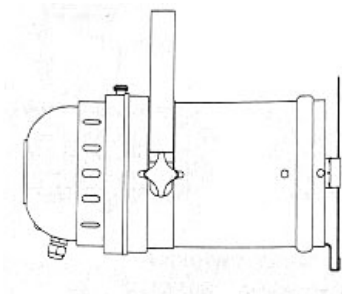
3.1.3.1.1.1 Vaňa



Lacné a dostupné svietidlo vhodné na nasvietenie veľkým plôch. Vane sú obyčajne osadené pozdĺžnou halogénovou žiarovkou, s obmedzenými možnosťami modifikovania svetelného výstupu, ktorý závisí predovšetkým od zvoleného typu reflektora (symetrický a asymetrický). Neumožňuje teda rozšírenie, alebo zúženie svetelného výstupu. Asymetrické reflektory sú zvlášť užitočné pri osvetľovaní horizontov, kedy je potrebné dosiahnuť rovnakú a rovnomernú hodnotu osvetlenosti veľkých plôch. K príslušenstvu patria rámy pre farebné filtre a klapky.



3.1.3.1.1.2 PAR



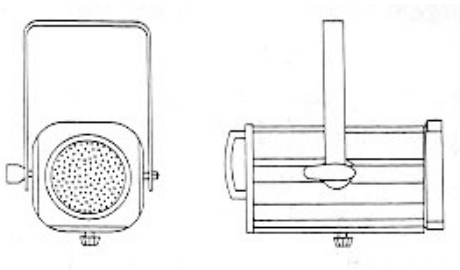
PAR je pomerne rozšírený typ svetlometu jednoduchej konštrukcie. Jeho výhodou je nízka obstarávacia cena a vysoký svetelný výkon. PAR je skratka anglických slov „Parabolic Alluminium Reflector“. Skladá sa z jednoduchej kovovej schránky a žiarovky špeciálneho tvaru, v ktorej je svetelný zdroj zliaty do jedného celku s reflektorom aj sklenným filtrom. K príslušenstvu radíme rámičky pre farebné filtre a klapky.

Do PAR svetidiel je možné osadiť rôzne typy žiaroviek, ktoré generujú rôzne typy svetelného kužeľa – úzky, stredný, široký:

- CP60 – uhol 9x12° – čistý priesvitný povrch žiarovky
- CP61 – uhol 10x14° – štruktúrovaný bodkovaný povrch žiarovky
- CP62 – uhol 11x24° – štruktúrovaný mriežkovaný povrch žiarovky
- CP95 – uhol 70x70° – hrubo štruktúrovaný mriežkovaný povrch žiarovky



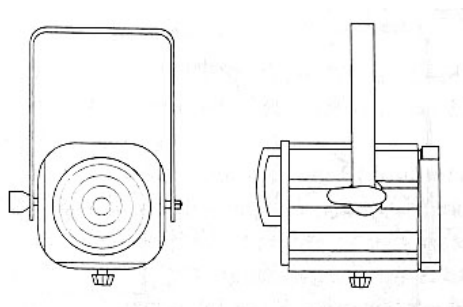
3.1.3.1.1.3 PC



Svietidlo jednoduchej konštrukcie umožňujúce zúžiť a rozšíriť svetelný kužeľ. V podmienkach slovenských kultúrnych domov a divadiel je to stále veľmi používané a pravdepodobne najrozšírenejšie svetidlo. PC je možné doplniť farebnými filtermi a klapkami, ktorými dokážeme „odtieniť“ neželané časti svetelného kužeľa. Výstup PC svetidla nie je možné zaostriť. PC svetidla sú univerzálne a je možné ich použiť aj na vykrývanie väčších plôch javiska z viacerých svetidiel aj ako tzv. „bod’áky“, pre vypichnutie interpreta v priestore javiska. Je možné doplniť ho filtermi a klapkami.



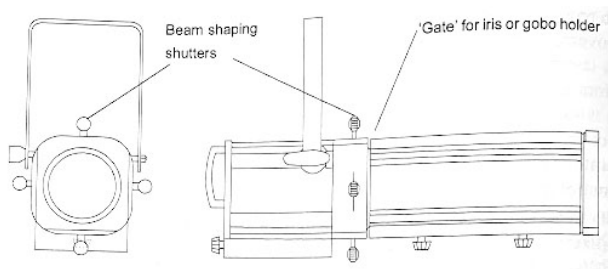
3.1.3.1.1.4 Fresnel



Obdoba PC svietidla, tvarovo a funkčne sú totožné. Rozdielom je špeciálna sklenená šošovka, podľa ktorej sa volá aj celé svietidlo, tzn. fresnelova šošovka. Je charakteristická koncentrickými vystúpenými kruhmi, podľa ktorých sa dá ľahko odlíšiť od hladkej ploškovypuklej PC šošovky. Fresnelova šošovka spôsobuje, že v porovnaní s PC, je výstup fresnelov mäkkší a okraj svetelnej stopy je plynulejší. Fresneli sú vhodné na vykrývajú väčších plôch javiska z viacerých svietidiel, napríklad pokrytie celej plochy javiska z kontrových pozícií. Je možné doplniť ho filtermi a klapkami.



3.1.3.1.1.5 Profil



Komplexnejšie svetidlo umožňujúce ako jediné svetelnú stopu aj zaostriť. V tunajších podmienkach je z dôvodu vyššej ceny osádzané v divadlách v obmedzených počtoch ako doplnok k väčšinovo používaným PC a fresnelovým svetidlám. V praxi je kvôli svojim možnostiam používané na špeciálne účely, kde sa nedá nahradiť iným svetidlom, čiže ako špeciálne bodové svetlo s ostrým okrajom, na výrezy pravouhlých tvarov, prípadne ako gobo projektor pre špecifické efekty (napríklad efekt slnečného svetla prenikajúceho do interiéru cez žalúzie).

Profilové svetidlo obsahuje jednu, prípadne dve ploskovypuklé šošovky a má schopnosť zaostriť svetelný výstup tak, že medzi osvetľovanou a neosvetľovanou plochou vznikajú ostré hrany. Zoomovacie profily majú dve šošovky a okrem zaostrenia či rozostrenia svetelného výstupu umožňujú nastaviť aj šírku vyžarovaného svetelného kužeľa. Samozrejماً je možnosť použitia farebných filtrov, ktoré sa v rámkoch umiestňujú do drážok v prednej časti svetidla. Klapky sa obyčajne nepoužívajú, pretože profilové svetidlá tvoria minimum nežiaduceho a rozptýleného svetla a na precízne tvarovanie svetelného výstupu sa používajú orezávacie nože (obyčajne štyri plechové plôšky zasúvané zo strán smerom dovnútra svetidla), ktoré sú umiestnené v tele svetidla medzi svetelný zdroj a šošovky. V blízkosti nožov je umiestnená štrbina pre zasunutie iris clony (viac-lístkové plechové mechanické zariadenie, ktoré umožňuje plynule meniť priemer otvoru, ktorým preniká svetlo) alebo goba (malá kovová platnička s vyrezaným vzorom), ktorým sa profil mení na jednoduchý projektor. Profilové svetidlá sú označované číslom alebo dvojicou čísel, ktoré definujú minimálny a maximálny možný uhol vyžarovaného svetelného kužeľa. Napr. označenie 16-30 znamená, že vrcholový uhol svetelného kužeľa vyžarovaného svetidla je možné nastaviť v rozmedzí 16 až 30 stupňov.



Sledovací svetlomet, označovaný slangovo aj ako sledovák, je v podstate výkonné profilové svetidlo prispôbené svojmu účelu. Je doplnené rúčkami pre jednoduchú ručnú manipuláciu, osadené clonou iris, zatemňovacími klapkami, či sadou farebných zásuvných filtrov. Obyčajne sa jedná o profilové svetidlá s úzkym lúčom, ktoré sú určené na osvetľovanie z veľkých vzdialeností. Svetelným zdrojom sú z tohto dôvodu často výkonné výbojky.



3.1.3.1.2 Príslušenstvo

Rámik na filter: Kovový rámik slúžiaci na uloženie a zafixovanie fóliového farebného filtra v svetidle. Zasúva sa do jednej z dvoch štrbín v prednej časti svetidla a je zaistený bezpečnostnou zarážkou.

Filtre: Pre úpravu vyžarovaného spektra svetelného zdroja resp. zafarbenie svetelného výstupu a taktiež pre úpravu priestorového charakteru svetelného výstupu sa umiestňujú do čela svetidla filtre. Filtre môžu byť zhotovené z rôznych teplu odolných materiálov. V minulosti boli využívané predovšetkým sklenené filtre, v súčasnosti sú nahradené odolnými plastovými fóliami od špecializovaných výrobcov akými sú napríklad LEE Filters, alebo Rosco. Okrem farebných filtrov sa v praxi často používajú technické (difúzne, frostové) alebo korekčné (napríklad ovplyvňujúce teplotu chromatičnosti zdroja) filtre.

Klapky: Klapky slúžia na odtienenie nežiaducej časti svetelného kužeľa. Pomocou klapiek nevieme dosiahnuť ostrý okraj tak ako pri použití nožov pri profilovom svetlomete. Dve dlhšie a dve kratšie plošné kovové klapky sú pántmi osadené na štvorcovom ráme, ktorý je možné zasunúť do štrbiny v prednej časti PC, fresnelu, alebo PAR svetidla. Celý rám s klapkami je možné otáčať o 360° a dostať tak zvolenú klapku do požadovanej pozície a následne ju priklopiť v požadovanom uhle. Klapky sa osádzajú aj na plošné svetidlá, v tomto prípade však nie sú otočné a sú fixné. Klapky sú zafixované v štrbine pomocou bezpečnostnej zarážky.

Nože: Pri profilovom svetlomete nože nahrádzajú použitie klapiek. Dokážeme pomocou nich zo štyroch strán orezať svetelný kužeľ do požadovaného tvaru a v prípade potreby tento tvar zaostriť pomocou optiky profilového svetidla. Pomocou nožov dokážeme napríklad vytvoriť zaostrý úzky pás svetla na javisku, precízne vysvietiť plochu dverí a pod.

Gobo: Gobo je malá kovová platnička s veľkou presnosťou vyrezaným resp. vyrazeným vzorom, ktorým sa profil mení na jednoduchý projektor. Používa sa ako voliteľná súčasť profilových svietidiel a vkladá sa do štrbiny medzi zdroj svetla a optickú sústavu profilu.

IRIS: Clona iris viac-lístkové mechanické zariadenie, ktoré umožňuje plynule meniť priemer otvoru, ktorým preniká svetlo. Používa sa ako voliteľná súčasť profilových svietidiel a vkladá sa do štrbiny medzi zdroj svetla a optickú sústavu profilu.

Hák: Štandardnou súčasťou svietidla, ktoré má byť zavesené v divadle je jeho rameno a hák. Hák umožňuje bezpečne a pevne upevniť svietidlo na tyč s rozmerom obyčajne 48-50mm. Háky sú univerzálne a pokiaľ sa nejedná o extrémne ťažké zariadenia sú zameniteľné.

Istiacie bezpečnostné lanko: Každé zariadenie by malo byť istené na svojej pozícii aj sekundárnym bezpečnostným prvkom, ktorý v divadelných podmienkach predstavuje špeciálne certifikované ocelové lanko.

3.1.3.2 Súčasné inteligentné svietidlá



Vývoj v oblasti javiskového osvetlenia prebieha v ostatných desaťročiach závažným tempom. LED svetelné zdroje postupne vytlačujú výbojkové a žiarivkové zdroje a čoraz viac sa približujú kvalitou vyžarovaného spektra a možnosťami stmievania k tepelným svetelným zdrojom. Multičipové LED svetelné zdroje umožňujú miešanie farieb podľa potrieb dizajnéra priamo z riadiaceho pultu. K rozvoju dochádza aj vo vývoji mechanických častí svietidiel, ich možnosti, dizajnu, odhlučnenia atď. Moderné inteligentné svietidlá umožňujú ovládanie množstva parametrov z osvetľovacieho pultu bez nutnosti manuálneho nastavovania a zameriavania svietidla technikom.

Inteligentné svietidlá je možné rozdeliť viacerými spôsobmi. Z hľadiska pohybu ich môžeme rozdeliť na tie s pevným svetelným zdrojom a pohyblivým zrkadlom a na tie, v ktorých je pohyblivá celá hlavica svietidla aj so zdrojom svetla. V súčasnej praxi sa kvôli väčšej flexibilitě stávajú štandardom pohyblivé hlavice. Pohyblivé svietidlá môžeme ďalej rozdeliť na bodové (s podobnou optikou aká sa nachádza v profilových svietidlách) a plošné (s podobnou optikou aká sa nachádza vo fresnelových svietidlách). Podľa spôsobu ovládania farieb je taktiež možné roztriediť inteligentné svietidlá do viacerých skupín. Zmena farby môže byť dosahovaná skokovo, pomocou prevíjačov filtrov, alebo plynule miešaním kotúčov dichroických filtrov CMY, alebo zmiešavaním RGB+ zdrojov LED. V minulosti bola zdrojom svetla najčastejšie výbojka, v niektorých prípadoch aj halogénová žiarovka, súčasné technológie sú už takmer bezvýhradne postavené na elektroluminiscenčných multičipových LED zdrojoch. Kvalita mnohých pohyblivých svietidiel sa zlepšila natoľko, že sa dajú hladko začleniť do bežného vybavenia

divadla s nepohyblivými halogénovými svetlometmi. Pohyblivé svietidlá sú hlavnou súčasťou svetelného parku veľkých komerčných rentalových spoločností, uplatňujú sa pri efektovom svietení muzikálov, opier a rovnako tak aj živých koncertov. Nevýhodou inteligentných svietidiel je hluk chladenia vnútorných systémov, pri lacnejších modeloch kvalita a výkon svetelného zdroja a spoľahlivosť a pri profesionálnych svietidlách ich obstarávacia cena.

3.1.3.3 Nedivadelné svietidlá

Kreativite sa medze nekladú a pri svetelnom dizajne to platí obzvlášť. Pri návrhu svetelného riešenia nemusíme bezvýhradne používať len profesionálne svietidlá určené špecificky na javiskové použitie, ale môžeme pracovať aj s alternatívnymi svetelnými zdrojmi a svietidlami, ktoré sami navrhne a dotvoríme. Môžeme použiť napríklad interiérové či exteriérové lampy a iné architektonické svietidlá, svietidlá na batérie, ručné baterky, displeje, LED pásy, optické vlákna a pod. Výhodou profesionálnych divadelných svietidiel je ich prispôsobenie pre montáž v divadlách a ich riadenie bežnými divadelnými systémami. Na druhej strane, aj iné, vlastné svetelné zariadenia je možné zladit' so štandardnými javiskovými technológiami a tak ich riadiť z osvetľovacieho pultu ako normálnu súčasť výbavy divadelného priestoru. Za multifunkčné svietidlo s neobyčajnými možnosťami môžeme považovať aj projektor. Projekcie disponujú veľkou flexibilitou a umožňujú vniesť do tvorby svetelného dizajnu ďalšiu dynamickú vrstvu, ťažko dosiahnuteľnú inými svetelnými zdrojmi a svietidlami.

3.1.4 Tvorba návrhu

—

3.1.5 Realizácia

—

3.1.5.1 Hang (stavba)

—

3.1.5.2 Focus (nastavenie svietidiel)

—

3.1.5.3 Programovanie (ukladanie svetelných zmien)

—

3.1.6 Premiéra

—

3.2 Reprízy

—

4 Rekapitulácia

—

5 Záver

Ďakujem za Váš čas a za to, že ste sa dočítali až sem. Dúfam, že vám tento krátky sprievodca pomôže vo Vašej tvorbe a praxi a hlavne podnieti Váš záujem o experimentovanie so svetlom v rámci Vašej tvorby.

Podnety môžete smerovať na: jan@ptacin.com

6 Literatúra

ČERNÝ, J. *Základy scénického a architektonického svícení 1-3*. Praha: Nakladatelství Akademie múzických umění v Praze, 2021. 398 s. ISBN 987-80-7331-565-8.

COLEMAN, P. *A beginner's guide to stage lighting*. Cambridge: Entertainment technology press, 2003. 84 s. ISBN I 904031 20 X.

KELLER, M. *Light fantastic*. Mnichov: Prestel Verlag, 2010. 622 s. ISBN 978-3-7913-4371-6.

MORAN, N. *Světelný design pro divadlo, koncerty, výstavy a živé akce*. Institut umění - Divadelní ústav, 2010. 240 s. ISBN 978-80-7008-246-1.

PARKER, W. O. – SMITH, H. K. *Scene design and stage lighting*. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1966. 376 s.

PILBROW, R. *Stage lighting design. The art, the craft, the life*. New York: Design Press, 2000. 481 s. ISBN 0-89676-235-1.

GANSLANDT, R. – HOFMANN, H. *Handbook of lighting design*. Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn, 1992. 289 s.

HAYS, D. *Lighting on the subject*. New York: Proscenium publishers Inc., 1998. 173 s. ISBN 0-87910-126-1.

PIŠŮT, J. – FREI, V. – FÚKA, J. – LEHOTSKÝ, D. – ŠIROKÝ, J – TOMANOVÁ, E. VANÝSEK, V.: *Fyzika pre 4. Ročník gymnázia*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1987. 328 s.

7 Obrázky

Použitý obrazový materiál je z autorského archívu z inscenácií a produkcií, na ktorých sa autor podieľal ako scénický alebo svetelný dizajnér.

Ilustrácie k divadelným svietidlám boli použité z knihy Coleman: A beginner's guide to stage lighting a zo stránok výrobcov svietidiel ARTLIGHTING, DIVADELNITECHNIKA, ETC, ROBE.