

# Akustické svítidlo

BcA. Radim Šafařík

---

Diplomová práce  
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací  
Ateliér Průmyslový design

Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	BcA. Radim Šafařík
Osobní číslo:	K19364
Studijní program:	N8206 Výtvarná umění
Studijní obor:	Multimédia a design – Průmyslový design
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Akustické svítidlo

## Zásady pro vypracování

1. Analýza
2. Variantní designérské návrhy
3. Finální designérské řešení
4. Ergonomická studie
5. Technická dokumentace
6. Fyzický model
7. Shrnutí přínosů práce

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

- NOVÝ, Richard. Hluk a chvění. Praha: ČVUT, 2000. ISBN 80-01-02246-3  
MENDE, Kaoru. Designing with light and shadow. Mulgrave, Vic.: Images, 2000. ISBN 1864700416.  
WEIR, Rebecca, a Allyson. COATES. The languages of light: a creative approach to residential lighting. London: Artifice books on architecture, 2015. ISBN 1908967714.  
NORMAN, Donald A. Design pro každý den. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1.  
KOLEŠÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. V Praze: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004. ISBN 80-86863-03-4.

Vedoucí diplomové práce: **doc. MgA. Martin Surman, ArtD.**  
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2021**  
Termín odevzdání diplomové práce: **20. května 2022**



L.S.

---

**Mgr. Josef Kocourek, PhD.**  
děkan

---

**doc. MgA. Martin Surman, ArtD.**  
vedoucí ateliéru

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 5.5.2022

Jméno a příjmení studenta: Radim Šafařík

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce je zaměřená na návrh akustického světla. Produkt představuje inovativní materiál pohlcující nežádoucí dozvuky v místnosti a se spojením s LED osvětlením poskytuje ambientní světlo. Práce tak představuje domácí pohodlné prostředí.

Teoretická část se věnuje důkladné analýze vlastností korku od jeho získání až po využití. Dále se věnuje problematice vlivů světla na lidský organismus a umělé zdroje osvětlení. A poslední část je zaměřena na fyzikální akustiku v interiéru a možnost její redukce.

Praktická část je zaměřena na produkt od myšlenky, přes návrhy až po vývoj konceptu a vytvoření prototypu akustického osvětlení.

Klíčová slova: akustické osvětlení, LED, interiér, korek, obnovitelný materiál

## **ABSTRACT**

The diploma thesis is focused on the design of acoustic light. The product is made from an innovative sound absorbing material that reduces unwanted sounds in the interior and complements the cozy home atmosphere.

The theoretical part investigates the properties of cork through the analysis and describes the issue of light interaction with the human body and artificial light sources. The last part consists of the research of physical acoustics in the interior and possibilities of its reduction.

The practical part is based on the design of the lighting product from inspiration sources and references, development of the whole concept and final prototype making.

Keywords: acoustic lighting, LED, interior, cork, renewable material

Chtěl bych poděkovat:

- Vedoucímu diplomové práce doc. MgA. Martinovi Surmanovi, ArtD. za odborné rady v ohledu diplomové práce, a v průběhu celého studia, a hlavně za to, že jsem dostal šanci působit na této škole
- Paulovi Estradovi ze společnosti Gencork za odborné konzultace a rady při řešení diplomové práce
- BcA. Anetě Honzové za zprostředkování CNC obrobění na Vysoké škole uměleckoprůmyslové v Praze
- BcA. Zdeňku Pavelkovi za pomoc s doprovodnou vizuální identitou produktu
- V neposlední řadě rodičům za trpělivost a podporu celého studia, díky které jsem se mohl naplno věnovat a rozvíjet v tom co mě baví ale i kamarádům a spolužákům, kteří mi odborně či laicky dokázali dávat zpětnou vazbu

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>10</b>
<b>1 ANALÝZA KORKU.....</b>	<b>11</b>
1.1 AGLOMEROVANÝ KOREK .....	13
1.2 VŠEOBECNÁ HISTORIE .....	15
1.3 TECHNICKÉ VLASTNOSTI .....	16
1.4 OBECNÉ VYUŽITÍ.....	17
1.5 TRENDY VE VYUŽITÍ.....	19
1.5.1 Exteriér.....	19
1.5.2 Sport.....	21
1.5.3 Transport .....	22
<b>2 OSVĚTLENÍ.....</b>	<b>25</b>
2.1 INTENZITA A VNÍMÁNÍ SVĚTLA .....	25
2.2 DRUHY OSVĚTLENÍ.....	26
2.2.1 Ambientní osvětlení .....	26
2.2.2 Akcentové osvětlení.....	27
2.2.3 Úkolové osvětlení.....	27
2.3 ZDROJE SVĚTLA.....	27
2.3.1 LED technologie .....	28
2.3.2 LED pásy.....	28
2.3.3 Žárovky .....	29
<b>3 FYZIKÁLNÍ AKUSTIKA.....</b>	<b>31</b>
3.1 ŠÍŘENÍ ZVUKU .....	31
3.1.1 Vliv na Člověka.....	31
3.2 ODHLUČNĚNÍ MÍSTNOSTI.....	32
3.3 AKUSTICKÉ PANELE .....	33
3.3.1 Modulární design .....	35
<b>4 FIRMA GENCORK.....</b>	<b>36</b>
4.1 PRODUKCE FIRMY.....	36
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>38</b>
<b>5 AKUSTICKÁ OSVĚTLENÍ.....</b>	<b>39</b>
5.1 ANALÝZA TRHU.....	39
5.2 VYUŽÍVANÉ MATERIÁLY .....	41
<b>6 CÍL PROJEKTU.....</b>	<b>42</b>
6.1 CÍLOVÉ UMÍSTĚNÍ.....	42

6.2	CÍLOVÝ ZÁKAZNÍK .....	42
<b>7</b>	<b>VÝVOVJ NAVRHOVÁNÍ .....</b>	<b>43</b>
7.1	FÁZE 1 .....	43
7.2	FÁZE 2 .....	46
7.3	FÁZE 3 .....	49
7.4	FINÁLNÍ NÁVRH .....	50
7.4.1	Technické řešení .....	51
7.4.2	Ergonomie a rozměry .....	53
7.4.3	Vizualizace svítidla .....	54
<b>8</b>	<b>VÝROBA .....</b>	<b>56</b>
8.1	ZPRACOVÁNÍ KORKU .....	56
8.2	KONSTRUKCE .....	57
8.3	ZDROJ OSVĚTLENÍ .....	57
<b>9</b>	<b>VIZUÁLNÍ IDENTITA .....</b>	<b>58</b>
9.1	NÁZEV .....	58
9.2	NÁVRH LOGA .....	58
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>64</b>



## ÚVOD

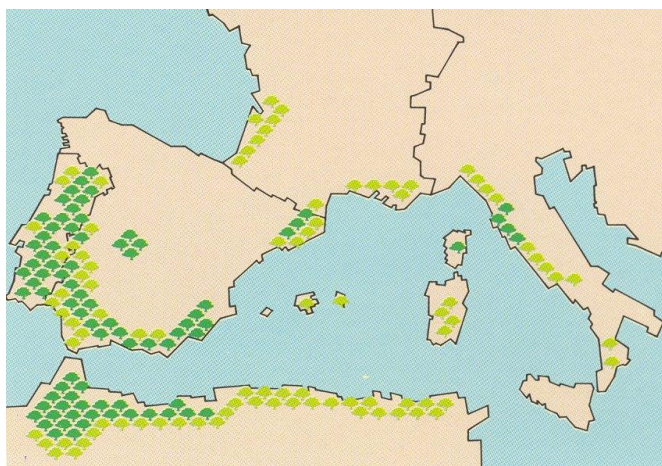
Projekt návrhu akustického osvětlení do domácího či pracovního prostředí vznikl na základě mého studijního, zahraničního pobytu. Předposlední semestr mého studia jsem strávil na univerzitě v Portugalsku, což mě vedlo k zahájení spolupráce s firmou zde. Po analýze portugalského trhu jsem došel k materiálu – kork, čímž je tato země celosvětovým největším producentem a vývozcem.

Navázání spolupráce s firmou Gencork provázely konzultace, které vedly k cílenému projektu osvětlení. Možnost navrhnout osvětlení bylo pozitivně přivítáno, protože jsem doposud žádné světlo nenavrhoval. Při navrhování osvětlení se designér může pokaždé originálně vyjádřit s hrou se světlem, jasem nebo stínem. Dalším příjemným faktorem byla práce s korkem, o kterém jsem doposud nic nevěděl, což je také nová zkušenost. Po konzultacích jsem zjistil, že společnost pracuje se 100 % přírodním a obnovitelným druhem korku, především podstata toho, že takový kork existuje. Tyto vlastnosti vedly k výběru pro práci s tímto materiálem pro jeho vyzdvižení a obeznámení s veřejností.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ANALÝZA KORKU

Korek je získáván z kůry korkového dubu, který roste převážně v oblastech jihozápadní Evropy a Severozápadní Afriky. Životnost stromu, z kterého je tento jedinečný materiál získáván, se odhaduje na 150–250 let. Panenský korek neboli první korek je získáván z 25letých stromů. Tento proces se nazývá "desboia", při kterém má korek nepravidelnou strukturu a tvrdost, která znesnadňuje jeho zpracování. O 9 let později, když dochází k druhému svlékání stromu, známé jako „secundeira“, nemá korek stále vhodné vlastnosti pro využití v průmyslovém designu. Proto je aplikován například jako izolace, podlahy, antivibrační podložky, dekorativní předměty a jiné, kde není potřeba pohledových vlastností. Ze třetího a poté dále následujících „strippingů“ se získává „amadia“ neboli reprodukční korek. Pouze tento korek je ze všech stran pohledový s pravidelnou strukturou a ideálními vlastnostmi pro výrobu. [6]



Obr. 1 Výskyt korkového dubu

Sklizeň kůry je prastarý proces, který probíhá zcela bez strojů. Dodnes tuto práci vykonávají specializovaní profesionálové s naprostou přesností, kteří používají pouze speciálně upravenou sekeru. Odřezávání se provádí ručně, tak aby stromu nebylo nijak ublíženo pro jeho růst a další produkci. [2] [3]

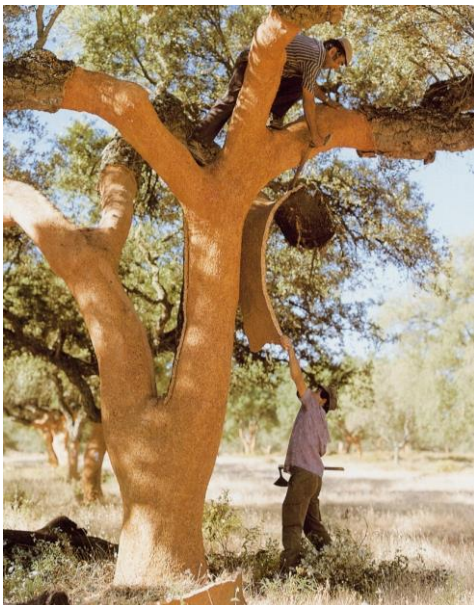


Obr. 2 Speciální sekera



Obr. 3 Speciální sekera\_2

Po každém odlupování prochází korkový dub procesem seberegenerace kůry, což dává sklizni korku jedinečně udržitelný charakter. Tato delikátní operace probíhá mezi květnem a srpnem, kdy je strom v nejaktivnější době růstu a kůra se snáze odstraňuje z kmene.



Obr. 4 Odebírání kůry



Obr. 5 Odebírání kůry\_2

Pláty kůry se nechají po odejmutí vytvrdnout venku na slunci a dešti po dobu až 6 měsíců. To je posiluje a zplošťuje. Poté jsou ošetřeny pomocí tepla a vody, aby se odstranily nečistoty a nežádoucí chemikálie. Díky tomu je korek pružnější a měkčí. Tento proces se řídí přísným dodržováním kodexu postupů daného výrobce korku. [4]





Obr. 6 Očištěný dub



Obr. 7 Proces vytvrzení

Jakmile je hotový, méně kvalitní korek se seškrábe a zbývající část se nechá sušit do jeho vytvrzení ve tmě s kontrolovanou vlhkostí. Z tohoto vysoce kvalitního materiálu budou vyrobeny zátky na víno, zatímco méně pohledový korek bude rozemlet a vyroben na aglomerovaný korek.

### 1.1 Aglomerovaný korek

Agglomerovaný korek je již upravený korek připravený na další využití. Vzniká nalámáním na malé kousky a následným namletím na požadovanou konzistenci.



Obr. 8 Strojní mletí kůry

Tlak a vysokoteplotní pára způsobují uvolňování přírodních pryskyřic, které po vyjmutí drží korek pohromadě. Složený aglomerovaný korek prochází podobným procesem, ale přidává se do něj další pojivo a ve formě se zahřívá pomaleji.



Obr. 9 Proces vytvrzení teplem

Jakmile jsou bloky vyjmuty z formy, nechají se uschnout a vytvrdit před řezáním do tvaru pro zamýšlené použití. Může být tvarován do kvádrů, trubek, listů nebo jakéhokoli jiného požadovaného tvaru.



Obr. 10 Vytvrzené bloky





Obr. 11 Kvádry korku připravené k využití

Výroba korku je zcela šetrná k životnímu prostředí a veškeré odpadní produkty lze znovu použít. Jakýkoli odpadní korek se mele pro další použití a jakýkoli korkový prášek lze použít jako palivo v továrně. Chemické vedlejší produkty, jako jsou trísloviny, tvrdý vosk, pryskyřice a kyselina fonová, jsou zbytkové položky, které mají využití v koželužském, nátěrovém a kosmetickém průmyslu. [2] [4]



Obr. 12 Zbytkový korkový prášek

## 1.2 Všeobecná historie

Ve starověkém Řecku měli povolení kácet korkové duby pouze kněží díky jejich symbolu svobody a cti. Vědecké podklady dokazují, že korkové duby přežily dobu ledovou ve Středomoří před více než 25 miliony let. Nejstarší fosilní fragment korkového dubu byl objeven v Portugalsku, který je starý více než deset milionů let a je dokladem pradávnej existence tohoto stromu na zemi. Koncem roku 2011 byl tento strom jednomyslně ustanoven

jako portugalský národní strom. Tato klasifikace přímo souvisí s ekonomickou, sociální a environmentální výkonností, kterou pro zemi představuje. Přibližně 23 % portugalské zalesněné plochy tvoří korkové duby, které podporují hlavní průmysl země a také jedinečně přispívají k zachování biologické rozmanitosti na zemi. Strom má v Portugalsku veliký význam již od 13. století, v době, kdy vznikly první zákony na ochranu tohoto druhu.

V roce 1892 vynalezl Američan William Painter, sériově vyráběné korkové víko korunkového uzávěru (známějšího jako zátka láhve). Byl průmyslovým standardem až do roku 1955, kdy byl nahrazen plastovým uzávěrem.

Německá společnost vyvinula v roce 1890 metodu využití odpadního korku. Zkombinovali ho s pojivem, aby se dal svinout do plátů, které se daly řezat do libovolného tvaru. Tento druh se nazývá složený aglomerovaný korek.

Další inovátor John Smith objevil, že použitím tepla a tlaku dojde k uvolnění přirozeně se vyskytujících pryskyřic již v samotné korkové kůře a tím by mohl vytvořit konglomerát korkových částic, který nepotřeboval žádné pojivo. Tento druh představuje současný přírodní korek. [6]

### 1.3 Technické vlastnosti

Korek je přírodní produkt, který je složen z následujících látek.

Suberin (45 %) – hlavní komponent buněčných stěn působící na pružnost korku

Lignin (27 %) – pojící sloučenina

Polysaccharides (12 %) – komponent buněčných stěn určující texturu korku

Tannins (6 %) – polyfenylenová sloučenina určující barvu korku

Ceroids (5 %) – hydrofobní sloučenina zajišťující nepropustnost korku

Minerální voda, glycerin, a ostatní prvky představují 4 %

Korek je 100% přírodní surovina, která je 100 % opakovaně použitelná a recyklovatelná. Korek je obzvláště elastický a odolný materiál díky své důmyslné buněčné struktuře. Každý krychlový centimetr se skládá ze 40 milionů vysoce pružných buněk, díky čemuž je velmi pružný a stlačitelný. To znamená, že se po každém tlaku vždy vrátí do původního tvaru, absorbuje nárazy a snižuje tlak na chodidla, klouby a záda. Kromě toho, že se jedná o extrémně odolný materiál proti opotřebení, je díky své struktuře ve voštinovém stavu mnohem méně ovlivněn nárazy nebo třením než jiné tvrdé povrchy.



Korek je materiál, který je přirozeně voděodolný díky přítomnosti suberinu a lze jej bez rizika hniloby použít v kuchyních, koupelnách (včetně sprchových koutů) a ve venkovních prostorech.

Korková voštinová struktura je plná prázdných buněk, díky čemuž je velmi lehká. Je ohnivzdorný, pružný a nenapadá ho hniloba ani hmyz. Může být formován do prakticky jakéhokoli tvaru a je sklizen pomocí ekologicky udržitelných metod. Se všemi těmito vlastnostmi je to inovativní materiál pro udržitelnost naší planety.

Je jedním z nejstarších izolantů na světě a určitě nejlepší. Opět díky své buněčné struktuře dokáže absorbovat teplo a dlouhodobě ho udržet. Nátěr podlah a stěn korkem umožňuje dosáhnout významných úspor u topných systémů. Korkové podlahy jsou extrémně hygienické a přispívají k čistému a zdravějšímu prostoru. Jelikož nepohlcují prach a roztoče, jsou korkové podlahy bezesporu materiálem vhodným pro všechny lidi trpící alergiemi a astmatem.

40 milionů buněk v každém centimetru krychlovém korku působí jako skutečný pohlcovač decibelů. Díky tomu je korek dokonalým izolačním materiálem pro dětské pokoje, kanceláře, bary a restaurace.

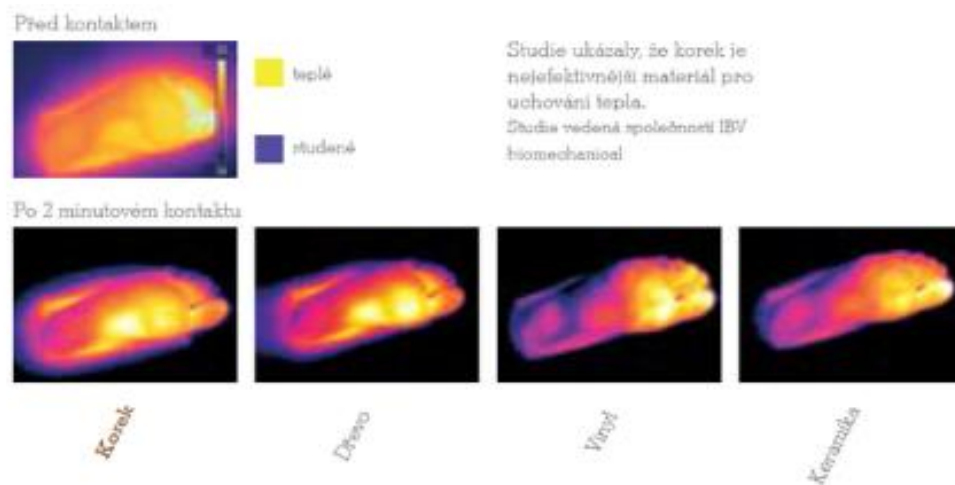
Korek již není materiálem minulosti, každým dnem se objevují nové aplikace, barvy, textury a rozměry. [2] [3] [4]

## 1.4 Obecné využití

Jako produkt, který maximalizuje výkon a udržitelnost, je korek stále zřetelnější volbou na stavebním trhu, kde významně poskytuje výhody z hlediska kvality budovy, vnitřního vzduchu a pohodlí. Přispívá také k úspoře zdrojů, a to v průběhu výrobního procesu (vyžaduje nízkou spotřebu energie), tak z pohledu uživatele, protože je jedinou surovinou, která může zaručit stejnou úroveň technického výkonu po celou dobu životnosti produktu.

Korková podlaha umožňuje nastavit teplotu v místnosti, vzhledem k jejímu výkonu jako tepelné a zvukové izolace. Poskytuje tedy komfort v místech, která vyžadují zvláštní péči, jako jsou nemocnice, školy, školky, divadla, kina, komerční budovy a konferenční místnosti. Korkové podlahy jsou pohodlné, přírodní, ekologické, hygienické, odolné a snadno se

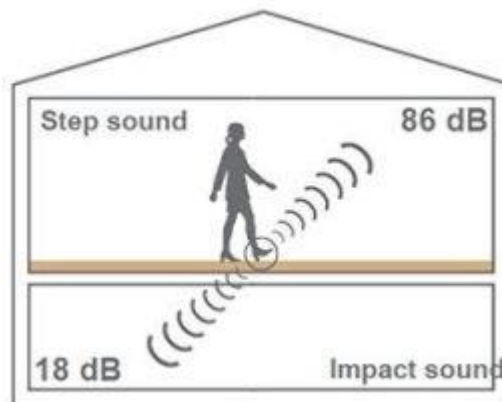
udržují. Zaměření na design a nejmodernější technologie přípravy a úpravy povrchů umožňují zpřístupnění nejrůznějších typů textur, barev a tvarů, které sledují módní trendy.



Obr. 13 Tepelná vodivost

Současná řešení úprav a následných použití jsou natolik komplexní, že je lze zahrnout do všech fází výstavby a sanací budov. Od hydroizolace, antivibrace, základy a podklady, po akustickou a tepelnou izolaci a možností finálních nátěr podlah, vnitřních stěn a stropů, fasád a střech se současným a výrazným vzhledem. Korek dokonale odpovídá cílům udržitelné výstavby a současné společnosti, zabývající se ekologií a planetou.

Uplatnění korku ve stavebnictví nachází také v dilatačních spárách, výplních vzduchových boxů, v chladírnách, potrubí topení a klimatizace a základů strojů pro pohlcování vibrací a hluku. Jedinečné kapacity korku také zajišťují jeho použití v lehkém betonu a dilatačních spárách pro silnice, mosty, železnice, přehradu nebo letiště. [1] [7] [8]



Obr. 14 Vysoká absorpce hluku

## 1.5 Trendy ve využití

Každý rok vznikají nové produkty na bázi korku, jako jsou nové kolekce dlažeb, které vypadají podobně jako jiné materiály. Na trhu se objevují nové produkty s různými texturami, hladkými nebo drsnými, různých barev a rozměrů které umožňují kombinace mezi podlahami různých kolekcí pro dekoraci prostředí.

### 1.5.1 Exteriér

Pavilon Serpentine Gallery byl představen jako součást festivalu v Londýně 2012, vyvrcholení kulturní olympiády. Portugalský materiál zvolilo duo švýcarských architektů Herzog & de Meuron, kteří tento dočasný architektonický projekt navrhli s čínským umělcem Aj Wej-wejem. Možnost, že korek lze snadno vyřezávat a tvarovat, a jeho velká univerzálnost byly významné při výběru tohoto přírodního materiálu s výhodami na dotek a vůni.



Obr. 15 Serpentine Gallery

Budova portugalského pavilonu v Šanghaji 2010 Expo, byla kompletně pokryta čistým expandovaným aglomerátem. Korek byl prezentován jako nejlepší řešení, odrážející koncept udržitelnosti budov a moderních měst. Dílo navrhl Carlos Couto, portugalský architekt žijící v Macau.



Obr. 16 Portugalský pavilon

Společnost LCA Architetti použila korek, slámu a dřevo jako obnovitelné materiály na stavbu jednoduchého, udržitelného domu.



Obr. 17 Rodinný dům

Korek je užitečný stavební materiál, protože přirozeně odolává vlhkosti a plísním. Je také lehký a nabízí potenciál k recyklaci po použití.

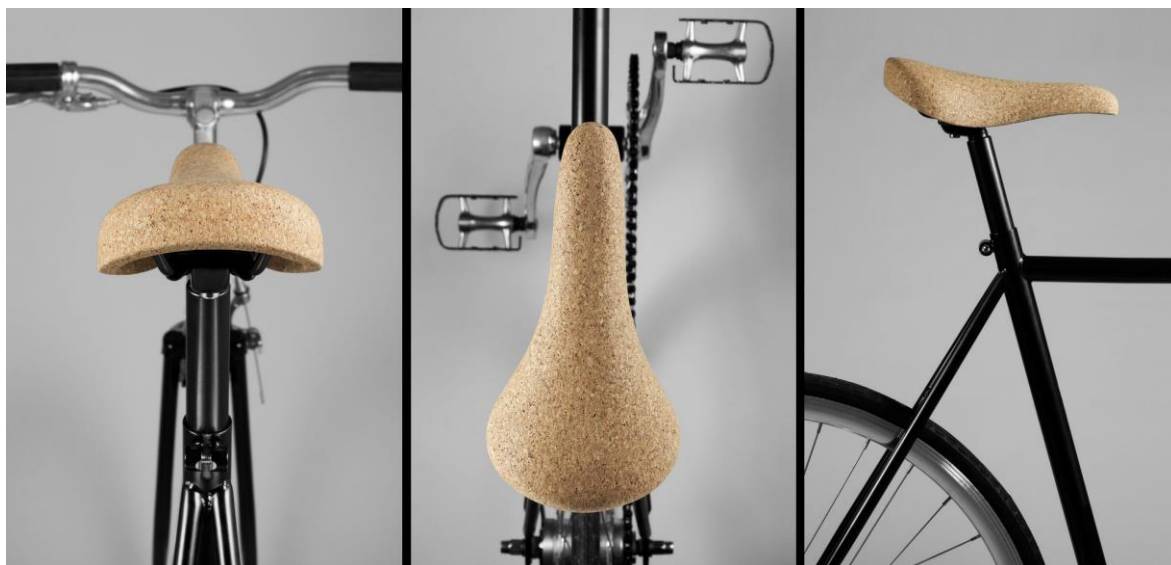


### 1.5.2 Sport

Všestrannost korku aplikovaného ve sportovním segmentu dosahuje nejrůznějších modalit, ať už díky jeho tlumicí schopnosti, řízené odolnosti nebo lehkosti. Začalo to aplikací na badmintonové míčky a pokračovalo v hokeji, kriketu a baseballu, raketách na stolní tenis, golfových holích, skateboardech, surfech, terčích, a dokonce i v rozhodčích píšťalkách.



Obr. 18 Produkty zakládáné na korku



Obr. 19 Cyklistické sedlo

Díky svým přirozeným vlastnostem, umocněným těmi nejmodernějšími technologiemi, se korek stále více stává volbou pro nejmodernější sportovní podlahy. Na přírodních trávnicích je korek díky své vysoké absorpční schopnosti ideálním materiálem pro ochranu kloubů hráčů při snižování nárazů až o 40 %. Revoluční technologie s expandovanými korkovými granulami měla svůj oficiální počátek na Euro 2016 ve Francii.



Obr. 20 Posyp drceného korku na fotbalovém hřišti

### 1.5.3 Transport

Vlastnosti korku v kombinaci s technickou kapacitou a nejmodernější technologií plně splňují požadavky všech současných i budoucích dopravních systémů – nejmodernějších vlaků, autobusů a automobilů, lodí a letadel, které jsou lehčí, pohodlnější a samozřejmě ekologičtější. Mezi výhody korkových komponentů speciálně navržených pro tento segment patří lehkost, životnost, odolnost proti ohni a vysokým teplotám, tepelná, akustická a antivibrační izolace, které poskytují nesrovnatelnou úroveň bezpečnosti a komfortu, kromě výrazného snížení energetické náročnosti. Jedním z nejnovějších a inovativních projektů je námořní doprava. V tomto segmentu hraje korek důležitou roli při snižování hmotnosti lodí, zajišťuje vyšší komfort cestujících a ekologickou konstrukci při dodržení náročných parametrů Mezinárodní námořní organizace. Korková paluba používaná na luxusních lodích umožňuje jejich snížení hmotnosti až o sedm tun.



Obr. 21 Korková paluba lodi

Řešení, které odolá nárokům každodenního života. Korek, který je integrován do palubní desky, slunečních clon a dveří, přispívá ke snížení ekologické stopy tohoto jedinečného exempláře vyrobeného na zakázku německým výrobcem, na kterém je podpis britského designéra Paula Smithe.



Obr. 22 Recyklovaný korek s plastem využit pro MINI Cooper 2020

Rok 2020 byl pro portugalské hlavní město Lisabon rokem historických změn a transformací. Město bylo jmenováno Evropským zeleným hlavním městem pro svou prokázanou schopnost přizpůsobit se historickým výzvám, které představuje změna klimatu, a místní vláda to chtěla demonstrovat. Korkový kompozit nahradil látku všech transportních linek metra, přičemž bylo spočítáno, že korková výstelka byla levnější než látková a také je předpokládána jeho vyšší životnost, která se odhaduje na 15 let. Sedadla a opěradla jsou dimenzována na celkovou odolnost při každodenním používání a díky vlastnostem zvolených materiálů se snadno čistí a splňují požadavky na emise výparů a toxických plynů.





Obr. 23 Sedačky metra v Lisabonu

Začátek nové éry objevů, ještě slavnějšího horizontu pro korek a jeho potenciál, nekonečný jako vesmír. Integrace korku do kosmických lodí a raket začala misí Apollo XI, která poprvé přivedla člověka na Měsíc. Úspěšné testy využití korku při průzkumu vesmíru do budoucna naplňují nová očekávání, která zahrnují aplikaci řešení pro meziplanetární program. Izolační materiály pro letecký průmysl, uváděné na trh pod značkou TPS (Thermal Protection Systems), hrají důležitou roli při startu a provozu vesmírných dopravních prostředků, ať už s posádkou nebo bez posádky. Když je raketa nebo kosmická loď promítnuta do vesmíru, její konstrukce je vystavena teplotám tak vysokým, že hrozí nebezpečí zuhelnatění, totéž se děje při návratu na Zemi. Materiály TPS jsou průkopníky v tepelné ochraně štítů, a to díky unikátnímu korkovému kompozitu, který odolal desetiletím vesmírných cest. [7]



Obr. 24 Vyvíjená zkušební kapsle



## 2 OSVĚTLENÍ

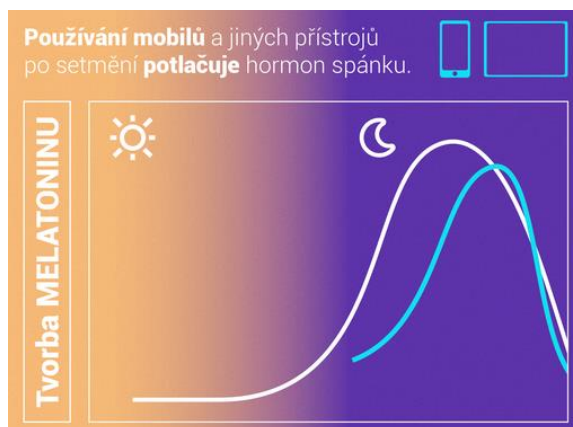
Prostřednictvím zraku je světlo primárním nástrojem pro vnímání světa a komunikaci v něm. Světlo lze obecně rozdělit do dvou širokých kategorií – přirozené a umělé, na základě jejich zdrojů. Přirozené světlo, tedy sluneční, podléhá pohybu Země a jiných nebeských těles, která se v celé své úplnosti vymykají z našich rukou. Světlo ze Slunce ohřívá Zemi, řídí globální vzorce počasí a iniciuje život udržující proces fotosyntézy. V největším měřítku pomohly interakce světla s hmotou utvářet strukturu vesmíru.

Umělá světla jsou flexibilní co do designu, regulace intenzity, tak i barvy. Prostorová iluze v interiérovém designu, je definována světlem, které vytváří rozlehlost odražením se od povrchů a prvků v místnosti. [13] [14]

### 2.1 Intenzita a vnímání světla

Světlo působí jako klíčová hnací síla ovlivňující lidské cirkadiánní rytmy, a tak reguluje cyklus bdění a spánku. Špatné světlo může tento cyklus narušit. Je to dáno hormonem zvaným melatonin, který je tělem produkován především v noci. Tento důležitý hormon nám pomáhá udržovat zdraví, má antioxidační vlastnosti, navozuje spánek, posiluje imunitní systém, snižuje hladinu cholesterolu a napomáhá činnosti štítné žlázy, slinivky břišní, vaječníků, varlat a nadledvinek.

Ne všechno umělé světlo je špatné. Zvláště škodlivé je vystavení modrému světlu v noci. Většina počítačových obrazovek, televizorů a dalších elektronických displejů – vytváří hojně modrého světla. [25] [26] [11] [12]

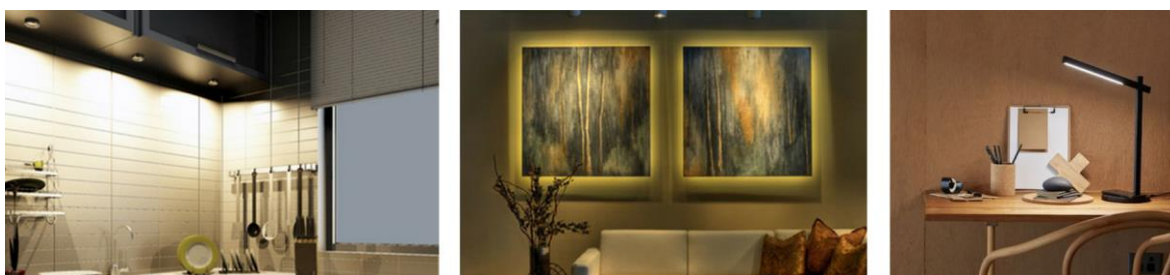


Obr. 25 Tvorba melatoninu

## 2.2 Druhy osvětlení

Nejlépe osvětlený interiér je vždy strategickou kombinací všech typů osvětlení. V závislosti na funkčnosti dané místnosti a designu bude mít každá místnost svou vlastní kombinaci ambientních, akcentových a úkolových světél.

Posledním krokem je mít úplnou kontrolu nad nastavením osvětlení. Nastavení nálady v místnosti je hračka, když máte správné ovládání světla. To znamená centrální ovládací zařízení pro zapínání a vypínání svítidel a zejména stmívání. Mnoho systémů umožňuje přednastavit „nálady“ stisknutím tlačítka.



Obr. 26 Zleva ambientní, akcentové a úkolové osvětlení

Funkční a dekorativní osvětlení funguje téměř vždy v kombinaci dvou ze tří základních druhů.

### 2.2.1 Ambientní osvětlení

Ambientní osvětlení je také známé jako okolní či obecné osvětlení, protože dává místnosti celkovou záři, v podstatě dělá práci, kterou během dne dělá sluneční světlo. Pěkného, plného ambientního osvětlení je dosaženo dobře rozmístěnými stínidly nebo spodním podsvícením místnosti anebo větším svítidlem. Tento typ osvětlení by měl poskytovat neoslňující osvětlení. V závislosti na denní době nebo množství světla přicházejícího dovnitř můžete pomocí měkkého stropního, podlahového a nástěnného osvětlení stavět na přirozeném slunečním světle. U ambientního světla je potřeba určit kolik světla je v místnosti potřeba. Nejlepší způsob, jak kategorizovat jas žárovky, je podle jejich lumenů (nikoli wattů). Jednoduše řečeno, lumen je mírou celkového množství viditelného světla ze světelného zdroje. Obecně platí, že k vytvoření adekvátního ambientního osvětlení je zapotřebí 20 lumenů na 1 m<sup>2</sup>. Průměrná obytná místnost je 250 m<sup>2</sup>. Při použití našeho vzorce by místnost o velikosti 250 m<sup>2</sup> vyžadovala asi 5 000 lm (samozřejmě rozprostřených nebo z různých zdrojů).

Problémem jsou pokusy osvětlit místnost pouze pomocí pracovního osvětlení (osvětlení, které se zaměřuje na velmi specifickou, malou plochu). To může na určitých místech místnosti zanechat mnoho tmavých koutů a interiér bude vypadat mnohem menší, než ve skutečnosti je. Jakmile je ambientní neboli okolní osvětlení vytvořeno, lze použít další nástroje k poskytnutí lokalizovaného osvětlení například pro práci.

### 2.2.2 Akcentové osvětlení

Akcentní osvětlení je dekorativní dotek, který dodává místnosti uhlazený vzhled. Výběr a instalace akcentního osvětlení je důležitým způsobem, jak přidat krásu a vizuální zajímavost do vašeho domova. Osvětlení přitáhne oko tam, kam chcete. Tento vizuální zájem může pocházet z atraktivního svítidla nebo směrových stropních nebo nástěnných svítidel. Například lustr může zvýraznit jídelní stůl, zatímco spodní světla mohou osvětlit něco zajímavého, jako je umělecké dílo.

### 2.2.3 Úkolové osvětlení

Pracovní osvětlení je velmi důležité pro váš zrak a pomáhá udržovat zdravé oči a předcházet únavě očí. Uprostřed domácích činností umožní pracovní světla nejen vidět, co děláte, ale také poskytují správnou úroveň soustředěného a jasného osvětlení potřebného k provádění konkrétní činnosti bez námahy. Úkolové a ambientní osvětlení společně vytváří dobře osvětlený prostor naplněný obecnými a funkčními světelnými prvky. Pracovní světla se nejčastěji používají v obytných prostorách, jako je obývací pokoj se stojací nebo stolní lampou, ale jsou také velmi důležité v místech, jako je kuchyně nebo prádelna. [23] [24]

## 2.3 Zdroje světla

Každý bezpečný světelný zdroj v historii měl nějakou ochranu, která jej chránila před vnějším světem a vnější svět před zdrojem.

Od objevení ohně se lidé snažili vytvářet lepší a jasnější zdroje světla. Původ umělého světla sahá až do roku 500 př. n. l., kdy bambusové trubky přiváděly zemní plyn ze sopek k osvětlení ulic starověké Číny. Později Římané osvětlili přední část svých domů olejovými lucernami. Až v roce 1800 nahradilo plynové osvětlení svíčky a olejové lampy.

Úspěšný patent Thomase Edisona v roce 1879 byla elektrická žárovka. Konec 50. let nás přivedl do „halogenové éry“. Ukázalo se, že halogenové žárovky vydrží déle, ale potřebovaly správné zacházení. Stejně jako u mnoha jiných produktů byl první LED zdroj

objeven náhodou. Gary Pittman a James Biard pracovali na laserové diodě, když v roce 1961 objevili první „světlo imitující diodu“ (LED). [14]

### 2.3.1 LED technologie

Světelná dioda (LED) je dnešní energeticky nejúčinnější a rychle se rozvíjející světelná technologie. Kvalitní LED žárovky mají delší životnost, jsou odolnější a nabízejí srovnatelnou nebo lepší kvalitu světla než jiné druhy osvětlení. Je to vysoce energeticky účinná osvětlovací technologie. Zejména produkty s hodnocením ENERGY STAR – spotřebují nejméně o 75 % méně energie a vydrží až 25krát déle než žárovkové osvětlení.

Světelný zdroj má velikost kapky a může vyzařovat světlo v řadě barev. K vytvoření bílého světla se někdy používá směs červených, zelených a modrých diod.

Předností jsou malé rozměry, nízká spotřeba, v porovnání s žárovkami mají nízké teplotní zahřívání, vysokou spolehlivost, rychlost zapnutí a vypnutí a v poslední řadě jsou odolné proti nárazům a vibracím.

Vlastnosti, které lze někdy považovat za nevýhody, jsou úzký pozorovací úhel, téměř monochromatické světlo, omezený výběr vlnových délek a vyžadují omezovací rezistor.



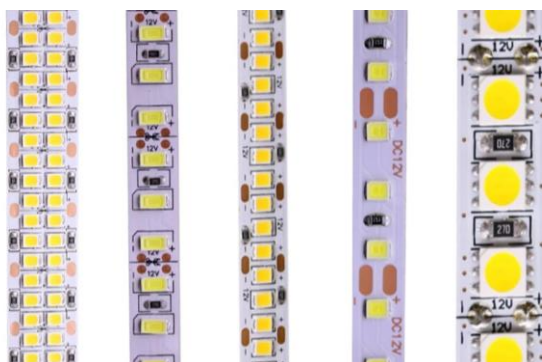
Obr. 27 Tvary LED diod

### 2.3.2 LED pásy

Při úvahu LED páskových světel je důležité hledět na počet zasazených diod ve své délce. Znamená, že pro jasnější výkon a vyšší kvalitu světla je nutno hledat pásová světla s nejvyšším počtem LED na metr. Další faktor, který se vztahuje k rozmístění diod je rovnoměrnost světla. Diody, umístěny příliš daleko od sebe, mohou produkovat flekaté osvětlení namísto čisté, konstantní linie světla.

Tak jako svítivost u žárovek, tak i u LED pásků a dalších osvětlení se měří v lumenech, což je další faktor, na který je třeba dbát ohled. Pro zvýrazňující osvětlení, které je v dnešní době využíváno hojně na policích, není potřeba více než 200 lm.

Při použití LED pásků pro účely obecného osvětlení v místnosti je to trochu složitější. Potřeba jasu bude záviset na směru světla, jeho vzdálenosti od objektu a výkonnosti. LED pásková světla jsou vyráběna v široké škále jednobarevných i vícebarevných pásků (RGB nebo RGBW). [15] [16] [17] [18]



Obr. 28 Osazení LED pásků

### 2.3.3 Žárovky

Wolframové žárovky produkují světlo, když elektrický proud prochází vláknem a způsobuje jeho záři. Primárně se používají pro osvětlení úkolů, které vyžaduje vysokou úroveň jasu. Žárovky pro běžné použití jsou levné a snadno se instalují. Vytvářejí teplé, žluto-bílé světlo vyzařované všemi směry a jsou k dispozici v čirém nebo matném provedení. Existují tři základní tvary.



Obr. 29 Obecná, Globus, Dekorativní

Reflexní žárovky mají uvnitř žárovky reflexní vrstvu, která směřuje světlo spíše jedním směrem než dokola. Tyto žárovky dodávají na předmět přibližně dvojnásobné množství světla při stejném výkonu jako žárovky klasické.



Obr. 30 Reflexní žárovky

Fluorescenční žárovky produkují světlo, když elektrický oblouk prochází mezi katodami, aby rozproudil rtuť a další plyny produkující zářivou energii, které jsou poté přeměněny na viditelné světlo pomocí fosforového povlaku. Spotřebovávají přibližně o jednu polovinu více energie než žárovky se srovnatelným světelným tokem a vydrží až 20krát déle. [20] [24]



Obr. 31 Fluorescenční žárovky

### 3 FYZIKÁLNÍ AKUSTIKA

Akustika se zabývá fyzikálními ději spojenými se vznikem zvukového vlnění, jeho šířením a sluchovým vjemem. Jde o jeden z nejstarších fyzikálních oborů. Klidné prostředí je základní lidskou potřebou. Přesto jsme obvykle od rána do večera vystaveni hluku na pozadí – od zvonění budíku až po konverzační hučení v moderních velkoprostorových kancelářích. Na pracovišti je kvalita akustiky místnosti uváděna jako jeden z nejdůležitějších faktorů pro pohodu člověka. Studie ukázaly, že akustika místnosti má vliv jak na produktivitu, tak na celkovou kvalitu sounáležitosti a zdraví člověka.

#### 3.1 Šíření zvuku

Zvuky jsou součástí každodenního života. Je to přirozený projev přírodních dějů a životní aktivity. Významný podíl informací o světě vnímá člověk právě sluchem a jde o nejdůležitější poplašné znamení varující před nebezpečím. Zvuk je rovněž podněcujícím signálem aktivity nervového systému člověka a základem řeči, odlišující jej od zvířat. Podstatou zvuku je mechanické kmitání pružného prostředí ve frekvenčním pásmu cca 20 Hz – 20 kHz (20 - 20 000 kmitů za sekundu). Jde o oblast slyšitelnosti lidského sluchového orgánu. Zvuk se šíří konečnou rychlostí cca 340 m/s ve vzduchu. Zvuk je tedy mechanické vlnění šířící se od zdroje libovolným prostředím ve vlnoplochách fázovou rychlostí, která je závislá na fyzikálních vlastnostech prostředí.

##### 3.1.1 Vliv na Člověka

Naše tělo uvolňuje stresové hormony, které nás časem způsobují nemocnými. Hluk je stresový faktor. Akustické (varovné) signály spouštějí reakce boje nebo útěku. Vlivem zvýšeného uvolňování stresových hormonů adrenalinu a noradrenalinu stoupá tepová frekvence a krevní tlak, zrychluje se metabolismus a tvorba tepla. Tělo kompenzuje tuto ztrátu energie produkcí většího množství kortizolu, který zvyšuje hladinu krevního tuku a cukru v krvi. Jsou to právě tyto tělesné pochody, které nám krátkodobě slouží, ale dlouhodobě nás dělají nemocnými. Bohužel na původu hluku nezáleží. I když hlasité zvuky dnes jen zřídka znamenají ohrožení života, tělo stále reaguje stejně. Tichá, vyvážená akustika místnosti významně přispívá ke snížení příznaků fyzického stresu a má dlouhodobý pozitivní vliv na zdraví.

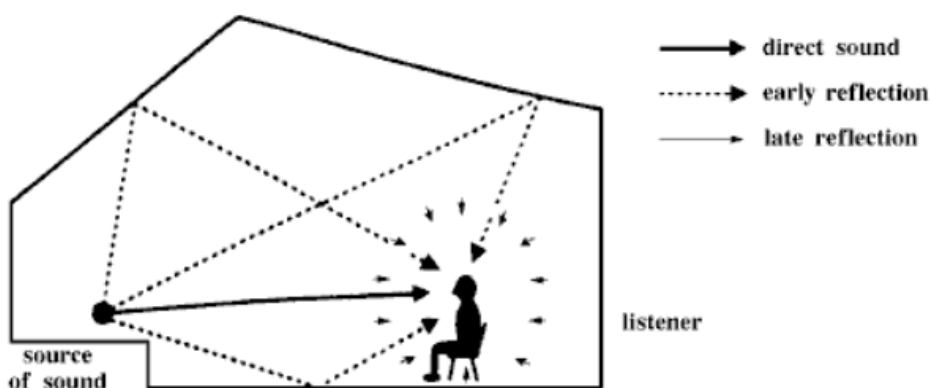
I šepot může přerušit soustředění. Šepot pouze do 30 dB, přesto ovlivňuje jak náš duševní stav, tak náš kognitivní výkon. I po minimálním rozptýlení při práci trvá průměrně 25 minut,

než se vrátíme k původnímu úkolu, a dalších osm minut, než se vrátíme na původní úroveň koncentrace. Vědci našli termín pro tento těžký kolaps a pracné obnovení úrovně výkonu: pilový efekt. Dobrá akustika místnosti zvyšuje koncentraci tím, že minimalizuje rušivý hluk. Čím hlasitější je prostředí, tím více brání osobní komunikaci. K uspokojení potřeby soukromí ve velkých otevřených kancelářích je často jedinou možností stáhnout se a izolovat se, například nošením sluchátek. Ve srovnání s malými kancelářemi je osobní komunikace snížena o cca 70 % a zaměstnanci přecházejí na e-mail a rychlé zasílání zpráv. Vyvážená akustika místnosti omezuje šíření zvuku, čímž vytváří dostatek intimity pro osobní rozhovory i v kancelářích s více lidmi. Akustický design je tedy nezbytný pro produktivní a sociální pracovní prostředí, kde se lidé cítí propojeni a mohou komunikovat.

### 3.2 Odhlučnění místnosti

V menších místnostech, například v zasedacích místnostech nebo soukromých kancelářích, se zvukové vlny obvykle nejprve odrazí od stěn. Proč? Obvykle se v místnosti jedná o tvrdé povrchy, které jsou blízko zdroji zvuku. V důsledku toho je třeba použití nástěnných akustických panelů. Ty pomohou absorbovat zvuk a snížit počet vln, které jsou poslány zpět do místnosti.

Ve větších místnostech a velkých prostorech se zvukové vlny chovají jinak. Zvuková energie se šíří v jakémkoli prostoru, ale ve větších prostorech se méně zvukové energie odrazí zpět do místnosti, protože původní zvuk někdy upadne ještě, než dosáhne na tvrdý povrch jako je stěna. Přesto zvukové vlny často narazí na tvrdý povrch stropu nebo stěny, než spadnou. V těchto případech mohou akustické panely výrazně pomoci ozvučit prostor. Při instalaci absorbují panely nežádoucí zvukové vlny. Pro lepší akustický výkon se panely instalují v různých výškách od stropu nebo ve větších vzdálenostech od stěny. Vzduchová mezera mezi panely účinněji zachycuje zvukové vlny a zabraňuje jim v dalším šíření v prostorách.



Obr. 32 Chování zvukové energie v místnosti



### 3.3 Akustické panely

Akustický panel je panel pohlcující zvuk používaný ke zmírnění hluku na pozadí a snížení dozvuku a ozvěny v prostoru. Když mluvíme o akustickém panelu, mluvíme o něm v nejširším slova smyslu, včetně vertikálních a horizontálních panelů.

Například v mnoha moderních open-space kancelářích se hladiny hluku pohybují v rozmezí 60–80 dB, zatímco doporučená hladina je 45–55 dB. Abychom získali jasný přehled o účincích akustických panelů na stěny, byly provedeny řady akustických měření. Test byl proveden v typické zasedací místnosti o 31 m<sup>2</sup>. Akustická měření byla provedena s různými počty panelů a jejich umístění a porovnána s měřením, kdy nebyly přítomny žádné akustické panely. Výsledky potvrzují, že i relativně malá plocha akustických panelů má významný pozitivní vliv na akustiku. Doba dozvuku zřetelně klesá s počtem akustických panelů. I přidání pouhého jednoho akustického panelu má výrazně pozitivní efekt.

Pokud je tedy cílem snížit hluk v pozadí a dobu dozvuku, možná vertikální řešení zahrnují tři základní řešení, kterými jsou stojící paravány, stropní panely a nástěnné panely.



Obr. 35 Stropní závěsné panely

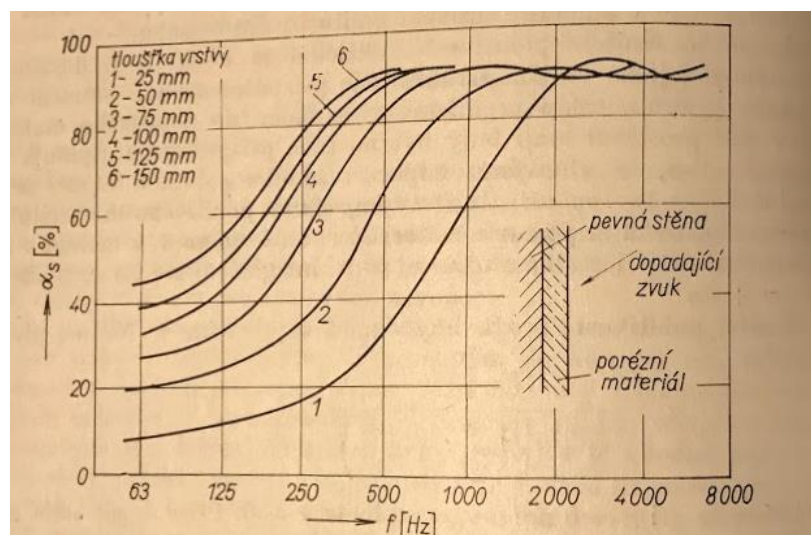


Obr. 34 Volně stojící panely



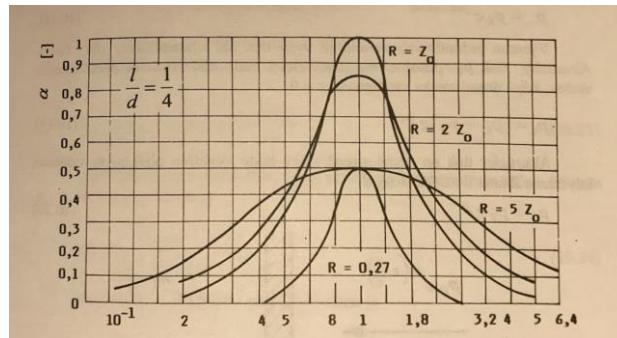
Obr. 33 Nástěnné panely

Všechny akustické panely by měly být vyrobeny z pohlcujících materiálů. Jako hlavní materiál používaný pro řízení akustických vlastností místností se používají netkané textilie vyrobené z minerálních, syntetických a přírodních vláken. Základním problémem při vícevrstvé konstrukci akustických panelů je zajistit, aby vnější vrstva výrazně nebránila přechodu zvukové vlny do vnitřní vrstvy. Kromě textilních materiálů používaných ke zlepšení zvukově pohltivých vlastností místností se tradičně používají pěny, nejčastěji polyuretan v kombinaci s textilním materiálem, uhlíkové nanotrubičky nebo grafit. Při zvažování porézních materiálů pohlcujících zvuk je rozhodující hustota materiálu. Hodnocení zvukové pohltivosti lze popsat parametry mimo jiné objemu na jednotku plochy, pórovitosti, velikostí pórů a tloušťkou. Tloušťka materiálu také významně ovlivňuje účinnost panelu. Při přírůstku tloušťky materiálu z 5 cm na 10 cm dojde k výraznému zlepšení. Dalším faktorem pro nárůst absorpce zvuku je vzdálenost panelu od stěny. Panel nabude vyšší funkce při minimálně 5 cm vzdálenosti od stěny než panel přímo na stěně.



Obr. 36 Závislost pohltivosti na tloušťce materiálu

Při zakřiveném tvarosloví panelu je odraz zvuku podstatně složitější a tím panel nabývá vyšší účinnosti. U konkávních tvarů dochází ke koncentraci energie a odrazem zpět zkoncentrované energie na konvexní tvary dochází k rozptylu energie. Právě proto mají akustické pěny zpravidla členitý povrch. Pěna se Sinus 3 cm či Jehlany 7 cm tvary do prostoru vyniká pohlcováním zvuku hlavně ve středních a vysokých frekvenčních pásmech. Pohlcování zvuku je jev, přičemž je zvuková energie přeměněna na jinou energii, nejčastěji tepelnou. [5] [19] [21] [22] [27]



Obr. 37 Závislost pohltivosti na členitém povrchu

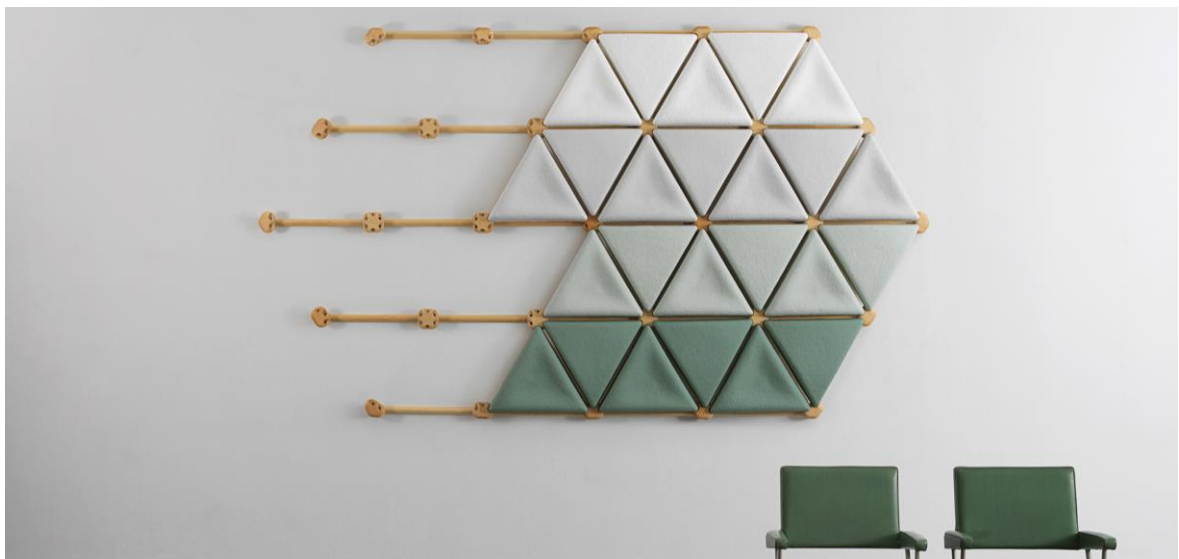
Ke ztrátě zvukové energie dochází kombinací těchto základních pochodů:

- Třením vzduchových částic při proudění pórovitého materiálu
- Různorodost tvarosloví tělesa, na níž dopadá zvuková energie

### 3.3.1 Modulární design

Modulární design je přístup k navrhování produktu, který se používá k výrobě kompletního produktu integrací nebo kombinací menších částí, které jsou na sobě nezávislé. Každá z těchto jednotlivých součástí je pak integrována dohromady a tvoří konečný produkt.

Modulární stěnové a stropní panely poskytují výjimečnou flexibilitu designu při zachování vysoké kvality pohlcování zvuku. Panely lze konfigurovat a sestavovat do různých struktur dle potřeby. Kontrolují a snižují nadměrnou hladinu hluku především ve velkých průmyslových, komerčních, institucionálních a komunitních prostředích. [30]



Obr. 38 Modulární akustické panely

## 4 FIRMA GENCORK

Gencork je rychle rostoucí firma, která transformuje 100% přírodní aglomerovaný kork na akustické panely. Po čtyřech letech od mezinárodního uvedení v Paříži značka odhaluje silnou vyspělost a zvláštní závazek nejen k udržitelnosti, ale také k inovacím. Roku 2020 dosáhli ve spolupráci se společností Greenarea, která se specializuje na inovativní, kreativní a všestranné dekorace rostlin, spojením korku s rostlinami a znovu vytvořili organickou biomimetickou symbiózu inspirovanou přírodou a biofilii.

Technologie pro výrobu aglomerovaného korku je vyvinutá společností Sofalca. Spočívá ve vstřikování vodní páry přes pelety, které se roztahují a aglomerují s pryskyřicí samotného korku. Toto „vaření“ také dává výslednému korku tmavou barvu čokolády. Při výrobě páry se využívá biomasa, která se získává při prvotním mletí a čištění kůry, a proto jde o skutečně ekologickou výrobu bez odpadu s 95% energetickou soběstačností. Tento supermateriál, nabízí obrovskou škálu výhod, protože kromě toho, že je výborným tepelným a akustickým izolantem a je antivibrační, je také lapačem CO<sub>2</sub>, který hraje klíčovou roli v životním prostředí.

### 4.1 Produkce firmy

Firma zkoumá symbiózu mezi ekologickým low-tech materiálem a high-tech výrobními procesy. Kreativita, technologie, udržitelnost a lidské emoce v bezproblémovém dialogu. 100% přírodní a udržitelný aglomerát expandovaného korku je transformován pomocí výpočetních algoritmů založených na generativním designu. Vývoj korkových panelů zkoumá průmyslové digitální výrobní procesy, otevírá nové spektrum možností a vytváří novou formální estetiku. Tento kreativní systém nejen optimalizuje tepelné a akustické vlastnosti korku, ale také přidává uměleckou hodnotu a poskytuje množství emocí a vjemů těm, kteří o něm uvažují. [18]



Obr. 39 Kolekce korkového osvětlení



Obr. 40 Akustické panely

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

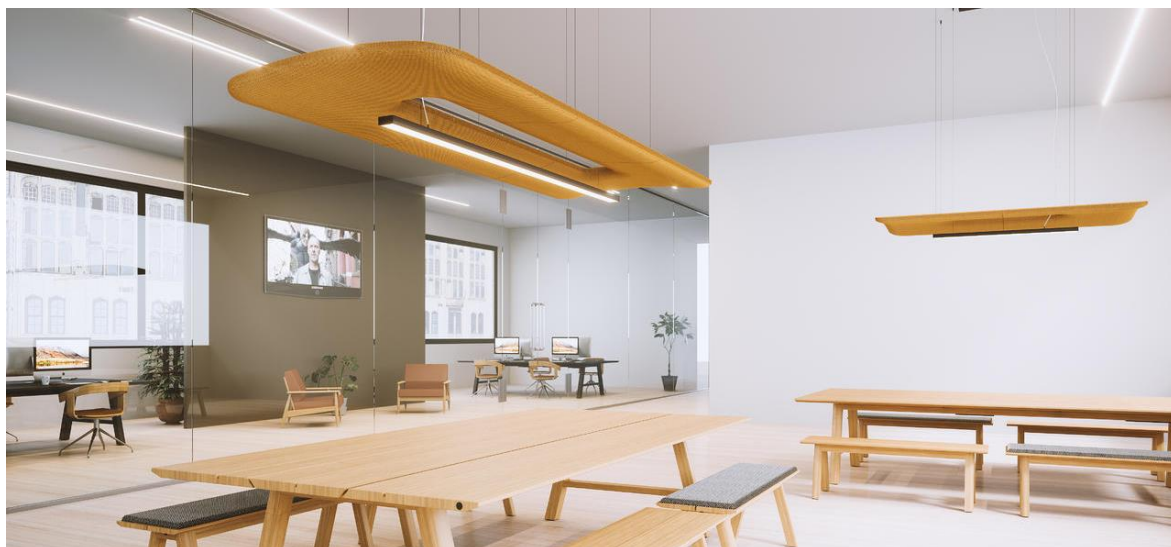


## 5 AKUSTICKÁ OSVĚTLENÍ

Kombinace akustiky a světla zaručuje snížení hluku a škodlivin a zároveň vytváří optimální světelný komfort. Špatná akustika způsobuje ztrátu produktivity – náklady na akustické osvětlení by tedy měly být považovány za investici, která časem přinese větší úspory.

### 5.1 Analýza trhu

Od roku 2007 je hlavní hnací silou společnosti BuzziSpace vyrábět efektivní a vysoce kvalitní akustická řešení osvětlení a nábytek pro neustále se měnící pracovní prostory, které jsou funkční a inspirativní. Společnost vyvíjí závěsná svítidla, stojací lampy a lustry přičemž světlo, akustika a estetika fungují v harmonii.



Obr. 41 BuzziZepp Light

BuzziFez je první stolní lampa společnosti. Společnost říká „nenechte se zmást její velikostí“. Lampa funguje dobře pro vytvoření klidného a okolního prostředí a dokonale se hodí do kancelářského a domácího prostředí. [9]



Obr. 42 BuzziFez

Společností pro dekorativní osvětlení, která je na trhu s akustickými světly nejvýraznější, je společnost Luceplan. Společnost se této problematice věnuje od roku 2012. [28]



Obr. 43 Luceplan

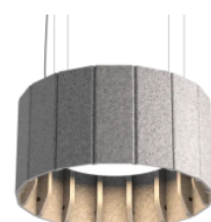
Roku 2017 se na trhu prosadila společnost Luxxbox, která řeší spojení akustiky a světla. Společnost navrhuje zejména úkolové osvětlení, cílené do pracovního prostředí. Jejich počáteční návrhy šly nad rámec klasiky a přetvářely každodennost do hravých, barevných a praktických svítidel. [10]



Tessell



Blade



Vapor Echo Cylinder

Obr. 44 Luxxbox



České studio Lappa bylo založeno v roce 2018 Lenkou Preussovou a Annou Leschinger. Produkty studia jsou založeny na digitálním potisku, díky kterému je vytvořena unikátní barevnost, či vzor, který přesně zapadne do vašeho domova, kavárny, nebo kanceláře. Studio nabízí vzorník různých barev a vzorů nebo možnost vytvořit si vlastní vzor, který je vhodný přímo do vašeho domova. [29]



Obr. 45 Lappa

## 5.2 Využívané materiály

Většina společností používá pohlcující materiál 100 % recyklovatelné PET vlákno nebo polyesterové vlákno. Společnost Buzzispace materiál vytváří sama, jedná se ale také o určitou textilií. Korkové akustické svítidlo na trhu není. Kork je znám pouze pro aplikaci akustického panelu, což autora diplomové práce vede k pozitivnímu pocitu z výběru materiálu, a tak i vidinu po inovaci.

## 6 CÍL PROJEKTU

Cílem diplomové práce je vytvořit pohodlné prostředí. Projekt představuje soulad akustiky, světla (ambientní či obecné osvětlení v místnosti) a zároveň pohled na životní prostředí skrze udržitelný, 100 % přírodní materiál. Řešení pomáhá snižovat nepříjemné dozvuky, takže se lidé mohou cítit více soustředění, méně stresovaní a lépe prospívají ve svém domácím i pracovním prostředí. V neposlední řadě je nutno dodat, že jde o práci s na pohled příjemným, dekorativním materiálem.

### 6.1 Cílové umístění

Autor při navrhování přemýšlel nad myšlenkou akustických světel, které by byly určeny do kanceláří a dalších pracovišť větších rozměrů, kde se schází více lidí zároveň. Vzhledem k výběru materiálu, korku, by nebylo osvětlení na tolik účelné, jako je v rozměrnějších pracovištích potřebné. Je to dáno jeho pórovitostí, která není natolik světlu odrazivá jako jiné materiály. Dalším faktorem bylo tvarování korku. Z korku je možné dosáhnout jakýchkoliv tvarů, avšak je nutné dodat, že jde o korek s přídavnými kaučuky a látkami, které podporují jeho pružnost a tvrdost. Aglomerovaný korek, který autor vybral je zcela přírodní materiál, který je spojen pouze pryskyřicí, která je v něm již obsažena. Tento korek má nejvyšší schopnosti pohlcovat hluk. Pro jeho nižší schopnost pružnosti je dodáván pouze v plátech, a proto je jeho cílené umístění na stěnu.

### 6.2 Cílový zákazník

Potencionálními zájemci by měli být lidé, kteří požadují inovaci a kombinaci formy a funkce osvětlení, které jako výrazný objekt v interiéru doplňuje moderní charakter prostoru. Osvětlení je vhodné pro zájemce požadující obecně osvětit místnost. Proto je světlo cíleno do domácího prostředí či menších studií a zasedaček.

## 7 VÝVOVJ NAVRHOVÁNÍ

Směr projektu byl na začátku nastaven se zástupcem firmy Gencork, s panem Paulem Estradou. Cílem bylo vytvořit osvětlení z jejich dostupného aglomerovaného korku. Žádný konkrétní požadavek na produkt zadán nebyl, proto prvotní krok začal rešerší světél a také materiálu – jakých tvarů je možné s korkem dosáhnout.

### 7.1 Fáze 1

Autor se soustředil na návrhy ambientních světél malých rozměrů. Z analýzy materiálu je více než jasné, že je vysoce porézní a nepříliš průsvitný. Poréznost materiálu nedovoluje světlu vysoký odraz, jako jiné lesklé povrchy.

U tohoto návrhu se autor snažil o vyniknutí materiálu, zejména v tvarosloví povrchu. Je to myšlenka, která odkazuje na tvarosloví kůry stromu, ze kterého je korek získáván. Korek, který je 100% obnovitelný a tím pro naši planetu důležitý materiál, takže celý tento myšlenkový pochod může v člověku vzbudit udržitelnost planety a důležitost tohoto stromu produkující korek. Návrh obsahoval kolekci stropních světél a volně stojících lamp.



Obr. 46 Kolekce navržená pro vintage žárovku



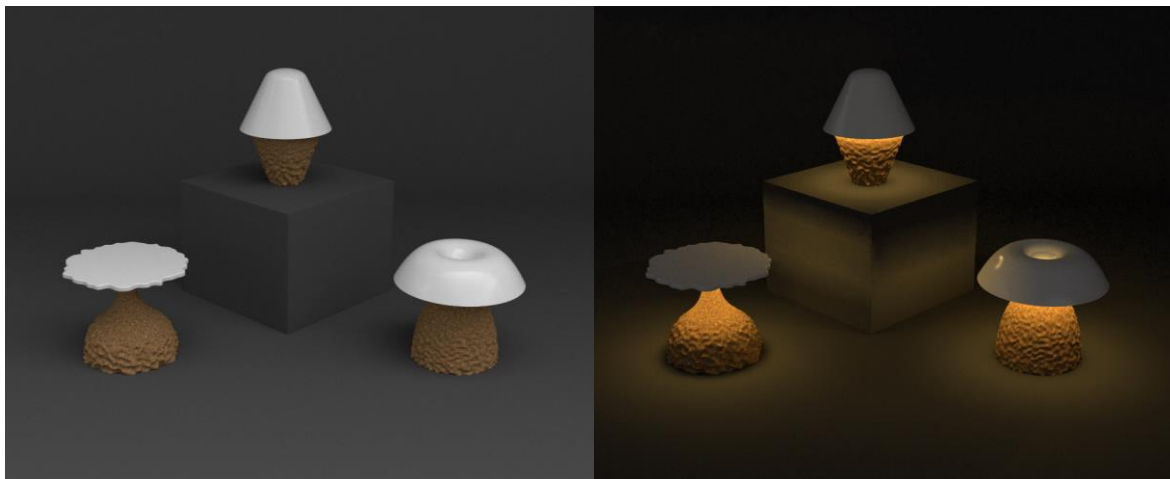
Obr. 47 Použití v interiéru

Návrh volně stojícího objektu, který utváří v místnosti obecné světlo. Zdrojem světla je LED pásek, který je zakomponován v celé délce vnitřní linie objektu.



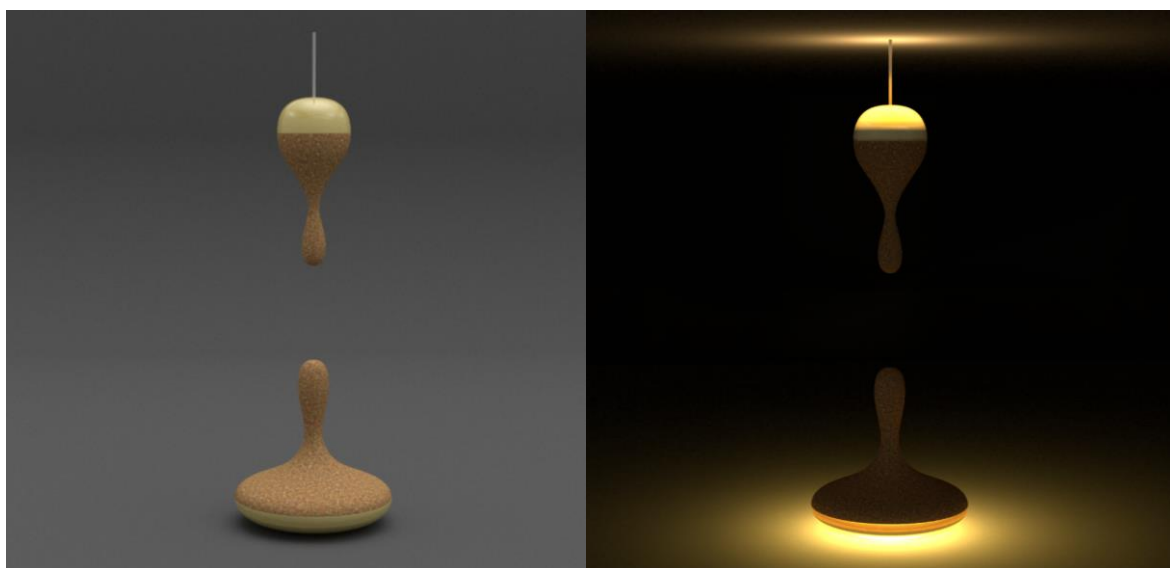
Obr. 48 Volně stojící, světelný objekt

Kombinace exkluzivních materiálů v podobě korku s porcelánem. Varianta, kdy na základě korkového kusu je možné vyrobit na Univerzitě druhý, porcelánový kus. V dalších krocích jsou možnosti patinování porcelánu na libovolnou barvu či odlesky všech možných barev – listr.



Obr. 49 Kombinace korku a porcelánu

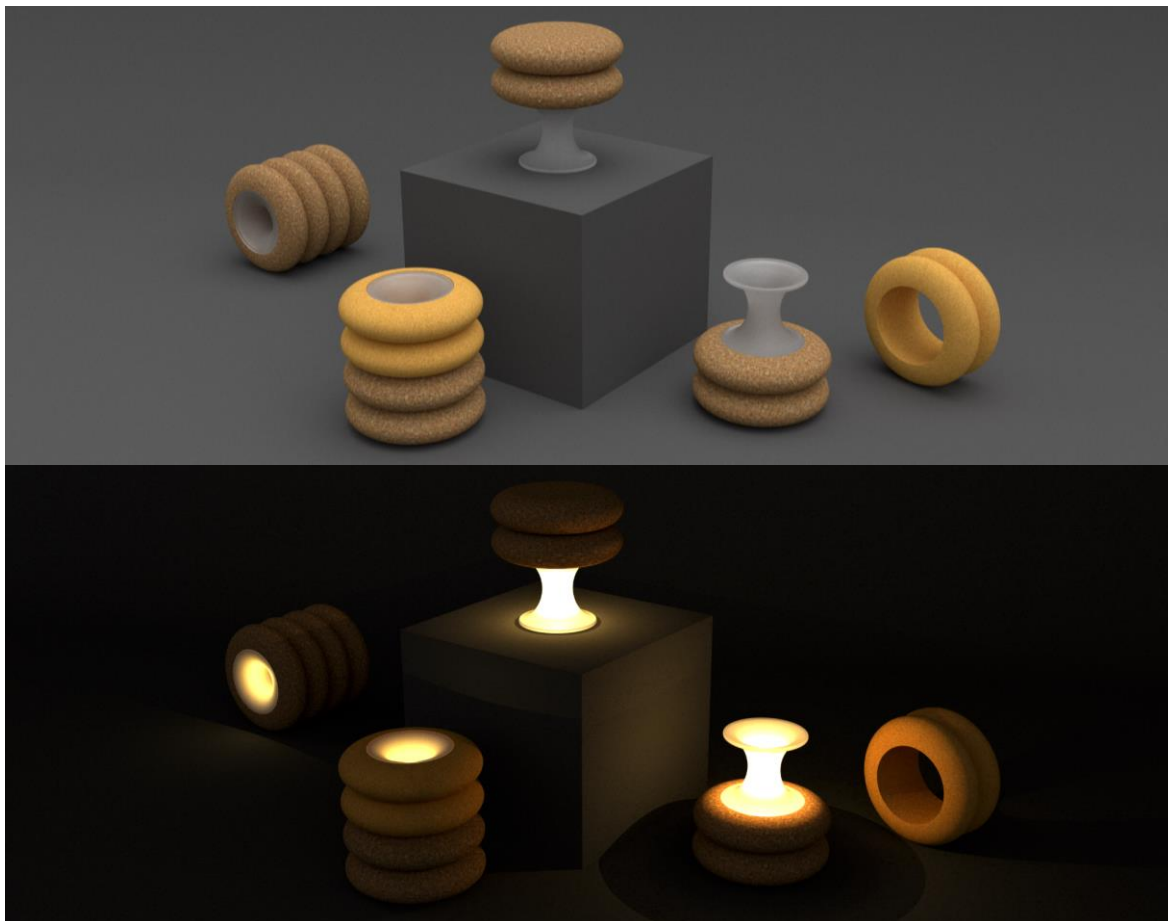
Prvotní kombinace materiálů vzbudila další kombinaci korku, tentokrát se sklem. Stejnou cestou jako u porcelánu – na základě korkového kusu by došlo k vytvoření formy na foukané sklo. Sklo je možné také upravovat či barvit několika způsoby. Návrh obsahuje volně stojící lampu a stropní osvětlení.



Obr. 50 Kombinace korku a skla



Další návrh provázal myšlenku regulaci světla. Při odejmutí korkového prstence se zvýší svítivost lampy, a naopak při jeho zpětném nasazení dojde k utlumení světla. Lampa umožňuje zákazníkovi regulovat svítivost také jejím polohováním.



Obr. 51 Kombinace korku a skla nesoucí myšlenku regulování světla

## 7.2 Fáze 2

Nový daný směr se rozvíjel po dalších konzultacích s vedoucím ateliéru průmyslového designu panem doc. MgA. Martinem Surmanem, ArtD. Následovaly další důkladné analýzy se souvisejícím účelným využitím materiálu v tomto projektu.

Vzniklo nejlepší možné spojení, a tím je idea osvětlení s ideou produkce firmy. Společnost, jak je již výše uvedeno, vytváří z korku akustické panely. Spojením osvětlení a akustiky vznikl návrh na akustické osvětlení.

Prvním návrhem akustického osvětlení byl typ účelového osvětlení. Bylo cílené do pracovního prostředí, typu kanceláří, kde je potřeba redukce hluku a taktéž samotné úkolové osvětlení. Díky typu stropního osvětlení by bylo umožněno rozmístění více těchto světel na

základě rozměru daného prostoru. Skleněná část světla, která obsahuje zdroj světla je zakomponována do větší části korku, pohlcující nepříznivé dozvuky.



Obr. 52 Stropní osvětlení

Tuto sérii návrhů obsahovaly kombinace materiálů pohlcujících hluk. Jedná se o kombinaci korku a textilie, která je průsvitná a dobře přenáší světelnou energii. Zdrojem světla je LED pásek, který je umístěn po obvodu vnitřní konstrukce textilie. Špatné použití tvarosloví může znehodnotit funkci. V tomto případě je tvar konstrukce navržen natolik složitě, že by bylo obtížné textilii dobře vypnout. Jedině dobře vypnutá textilie, na akustických panelech, funguje k pohlcování zvukových vln.



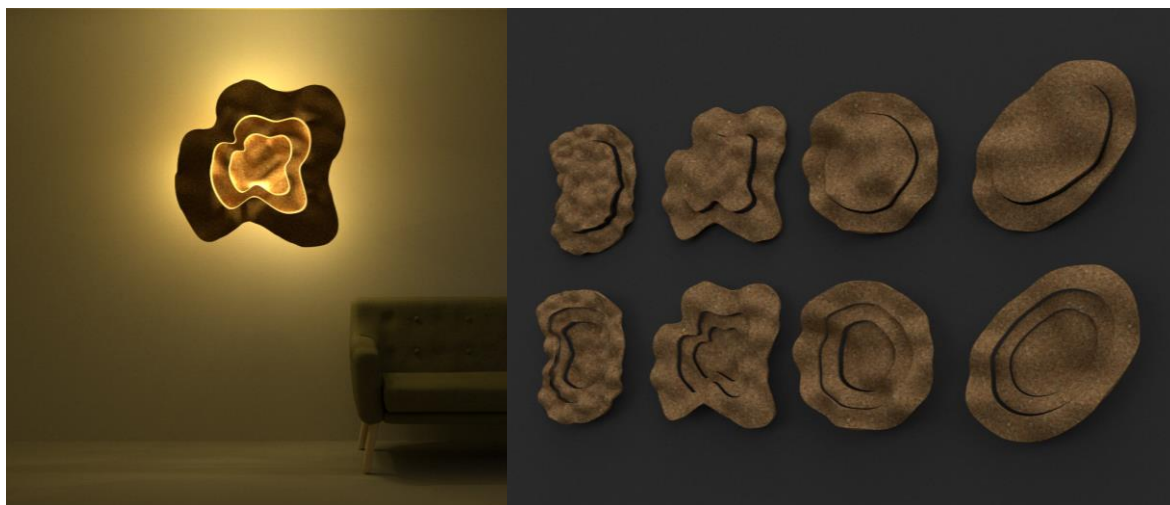
Obr. 53 Kombinace korku s textilií

Následovaly návrhy další kombinace textilie s korkem při čemž je do návrhu zasazen modulární design. Tímto způsobem je umožněno použít více těchto produktů dle potřeby prostoru. Autor došel k záměrnému zavržení této idey z důvodu samotných bez světelných, akustických panelů, které se již tímto stylem používají. Proto je dále pokračováno v navrhování světla pouze jako se samotným solitérem.



Obr. 54 Modulární design

První návrhy samotného solitéru světla provázely nahodilé tvary posupně vrstevnicově vzdálené od stěny do prostoru. Avšak konstrukce pro tento typ produktu by byl náročnější a pravděpodobně nákladnější v kontrastu s jednoduchou výrobou korku.

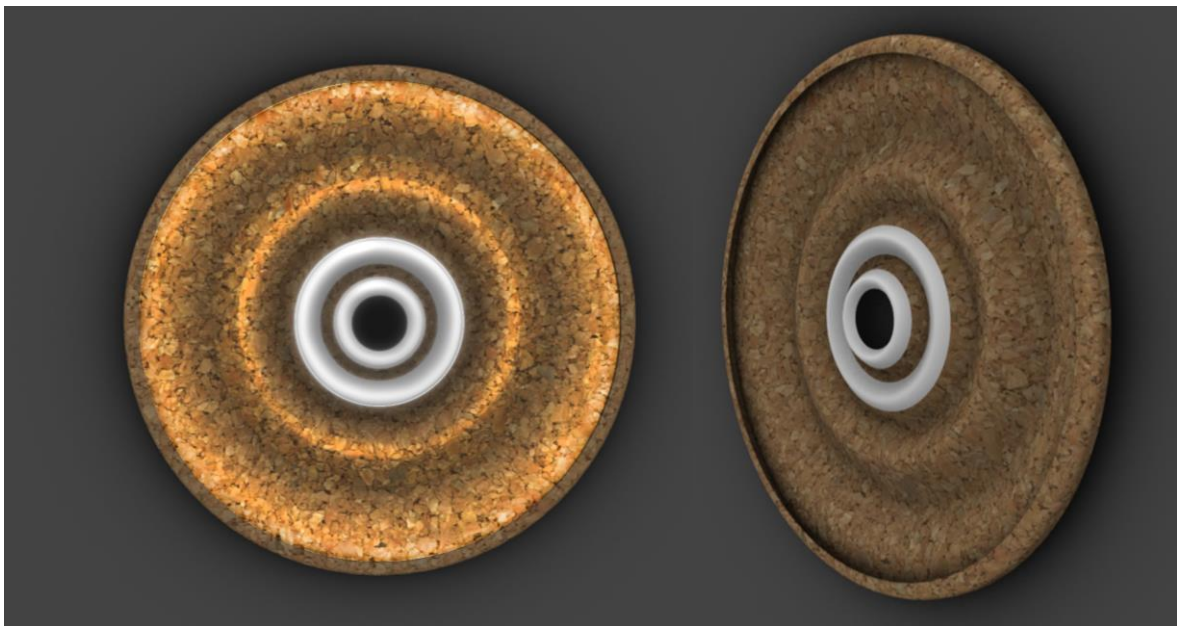


Obr. 55 Vrstevnicový systém

### 7.3 Fáze 3

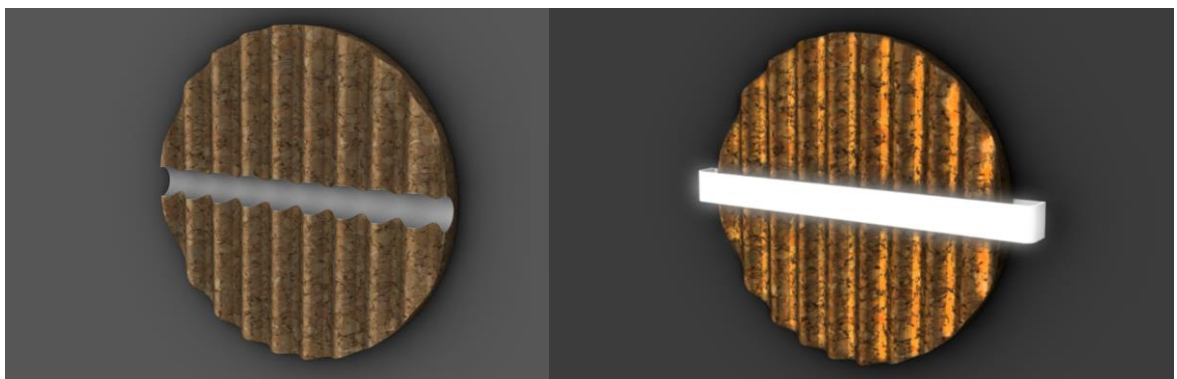
V následujících návrzích je pracováno již s tvarem kruhu, který se odráží od uvědomění si, že světlo bude samostatný solitér a jeho konstrukce by měla být co nejjednodušší.

Doplňek porcelánových kruhů měl docílit vyšší úroveň světelnosti, a to díky lesklé povrchové úpravě porcelánu. Tvarosloví znázorňuje dopad zvukové vlny na panel, přičemž nejvyšší bod vln, které jsou nejvíce osvětleny zdrojem světla, jsou porcelánové prvky. LED pásek namířen směrem do středu kruhu je zde umístěn po vnějším obvodu kruhu a schován do korku.



Obr. 56 Tvarosloví vln s kombinací s korkem

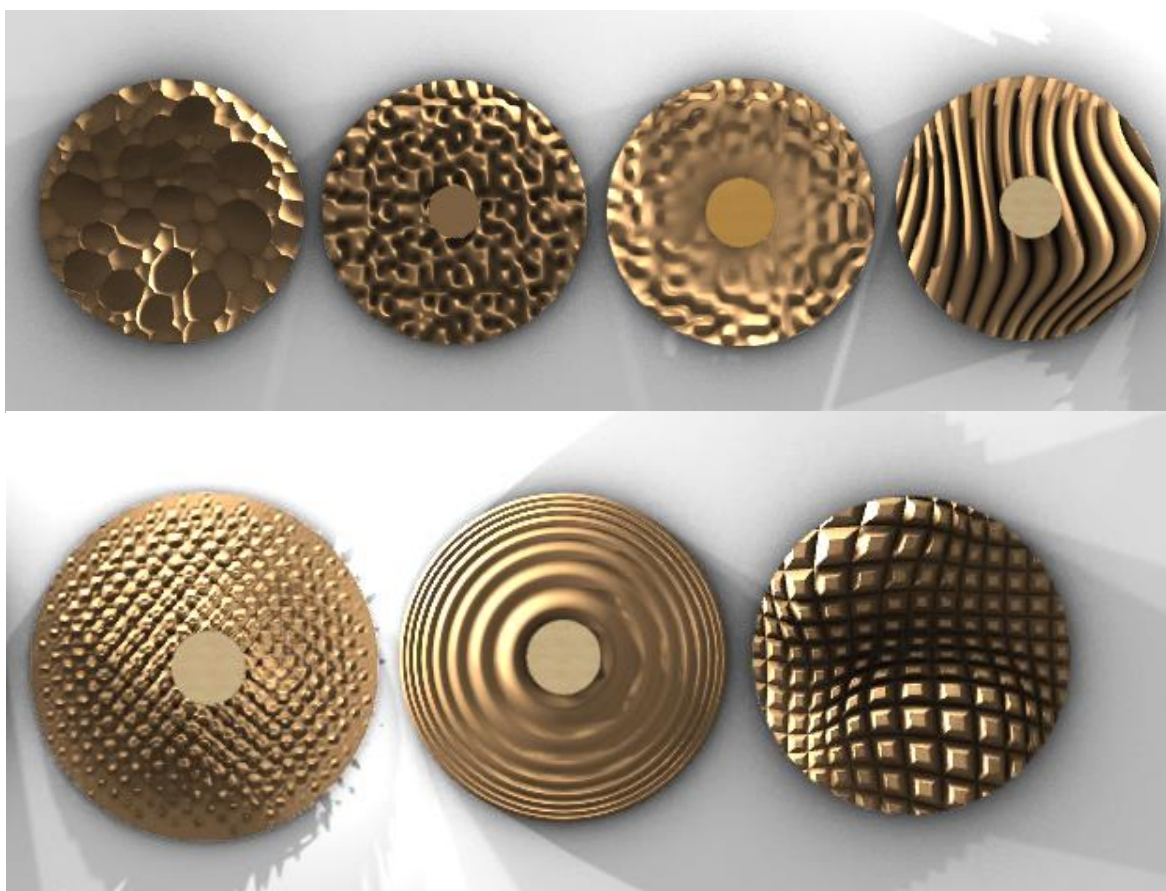
Další kruhový návrh nese tvarosloví vln. Zdroj světla je zde uložen v jednom protisměrném žlábků, který je následně schován pod konstrukcí držící produkt. Díky tomuto tvarosloví je umožněna určitá atraktivita nasvícení všech žlábků.



Obr. 57 Vlnové tvarosloví nasvícené středovým zdrojem



Pro ozvláštňení prostoru skrze atraktivně nasvícené tvarování korku představují poslední návrhy parametrický design. Zastoupení nese simulace kráterovitého měsíce, sinusoidové vlnění, jehlanovité vlnění, tlakový náraz, bodová vlna nebo imitace stromové kůry. Přičemž u všech návrhů je počítáno se dvěma zdroji osvětlení. Středové, přední osvětlení schované pod menších kruhem, které nasvítí a tím oživí vyfrézovaný korek. Druhý zdroj je v zadní části světla po obvodu celého kruhu a funguje jako hlavní osvětlení, protože svítí na velkou, odrazivou plochu stěny.

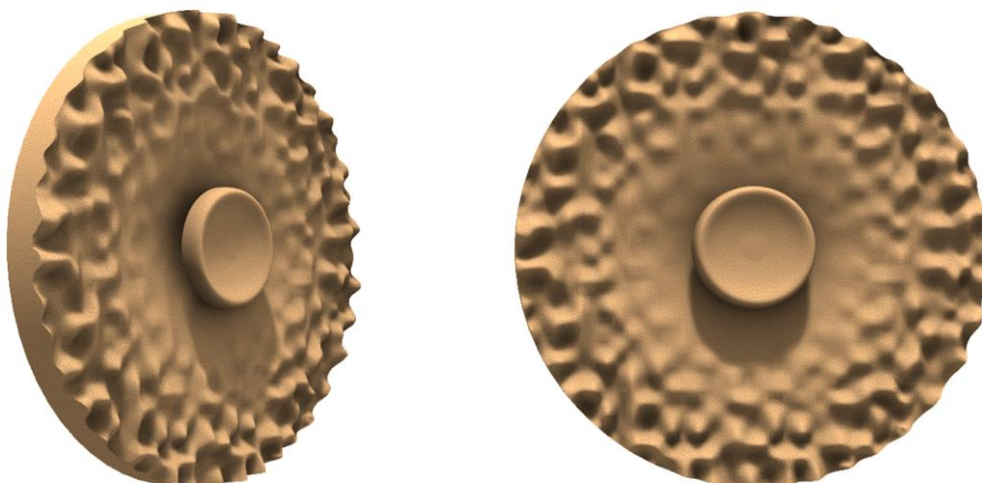


Obr. 58 Variace tvarosloví

#### 7.4 Finální návrh

Prodiskutované předchozí změny daly formu finálnímu výsledku v podobě co nejjednodušší konstrukce osvětlení. Tvarosloví frézovaného korku znázorňuje náraz zvukové vlny do středu akustického panelu, přičemž se z uhlazeného středu postupně výrazněji nesytematicky vlní k okraji, čímž optimalizuje zachycení vyšších frekvencí zvuku.





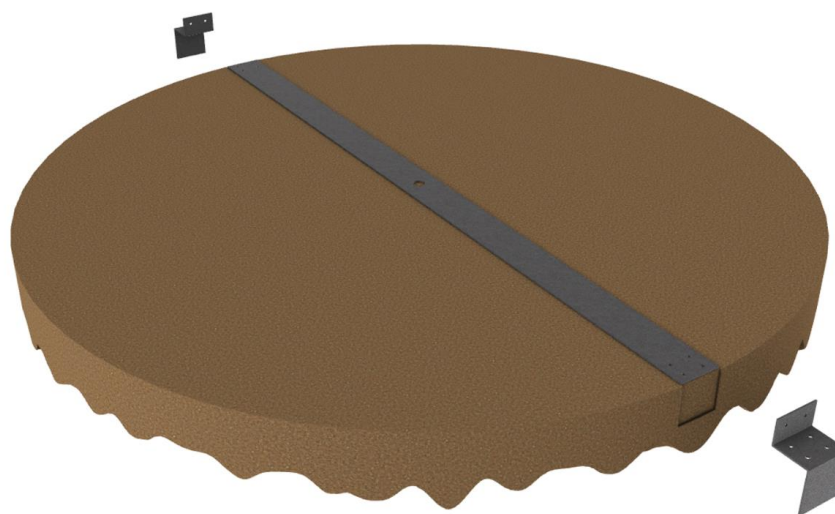
Obr. 59 Finální podoba

#### 7.4.1 Technické řešení

Finální podoba hlavního prvku svítidla je kruhový tvar o  $\varnothing$  1000 mm s tloušťkou 100 mm frézovaného, aglomerovaného korku.

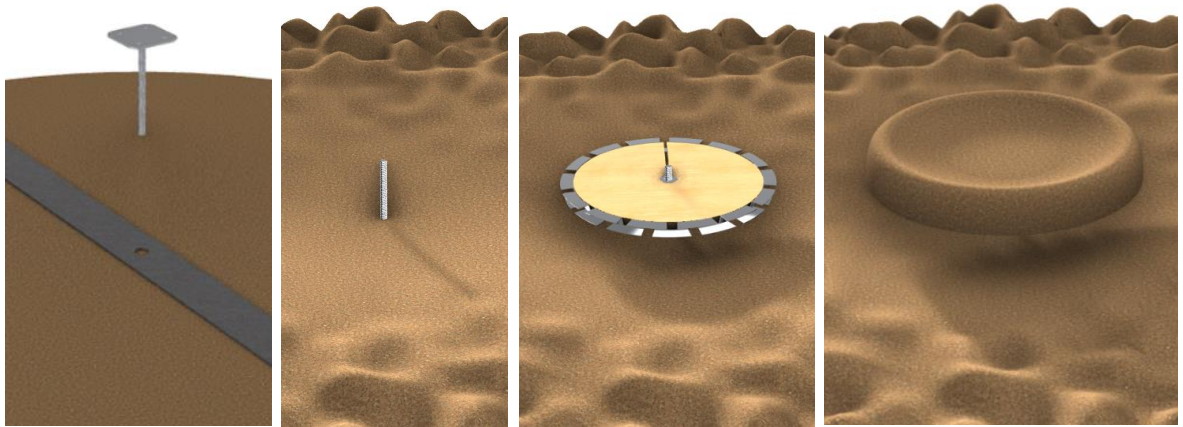
Přední, viditelná část tvoří menší, kruhový tvar o  $\varnothing$  250 mm s tloušťkou 30 mm, který skrývá LED pásek osvětlující tvarosloví vyfrézovaného korku.

Nosnou část světla tvoří kovová pásovina v rozměrech 998 mm délky a 50 mm šířky. Dvě kovové spojky profilu Z, které se nachází na koncích hlavní pásoviny, ukotvují korek a zároveň slouží jako uchopení celého produktu při instalaci na stěnu.



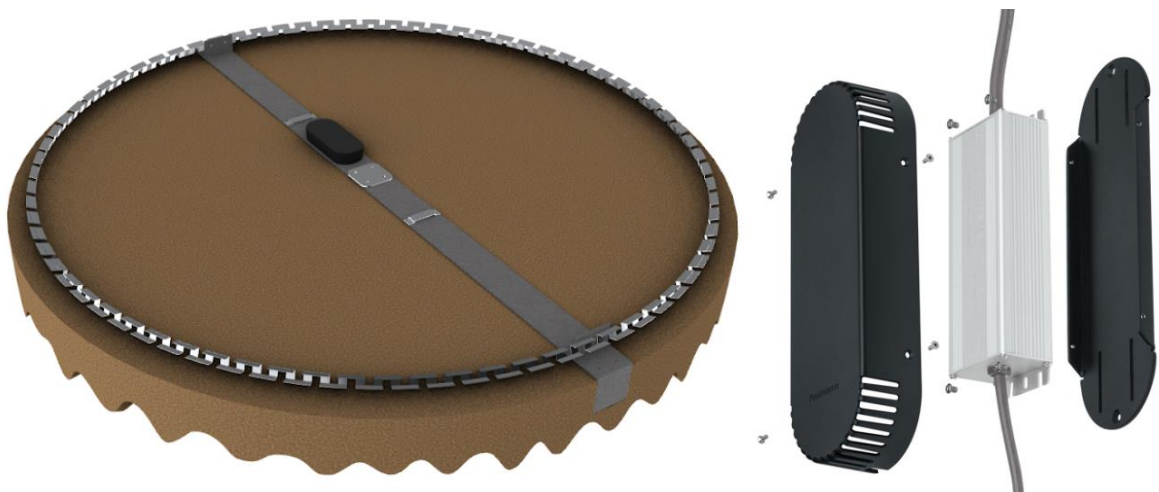
Obr. 60 Hlavní nosná část konstrukce

Uprostřed hlavní pásoviny je uchycena kotevní patka, která je výškově nastavitelná díky závitě s volnou maticí. Tato část slouží jako nosná pro přední kruhový tvar korku s LED osvětlením.



Obr. 61 Princip přední konstrukce

Druhá část Z spojky slouží pro uchycení flexibilní kovové lišty, na které se nachází LED pásek. Uprostřed pásoviny se nachází připevněný transformátor LED pásku a poblíž středu kovové spojky profilu U, které mají funkčnost jednoduché instalace v podobě zasunutí do spojek na stěně.

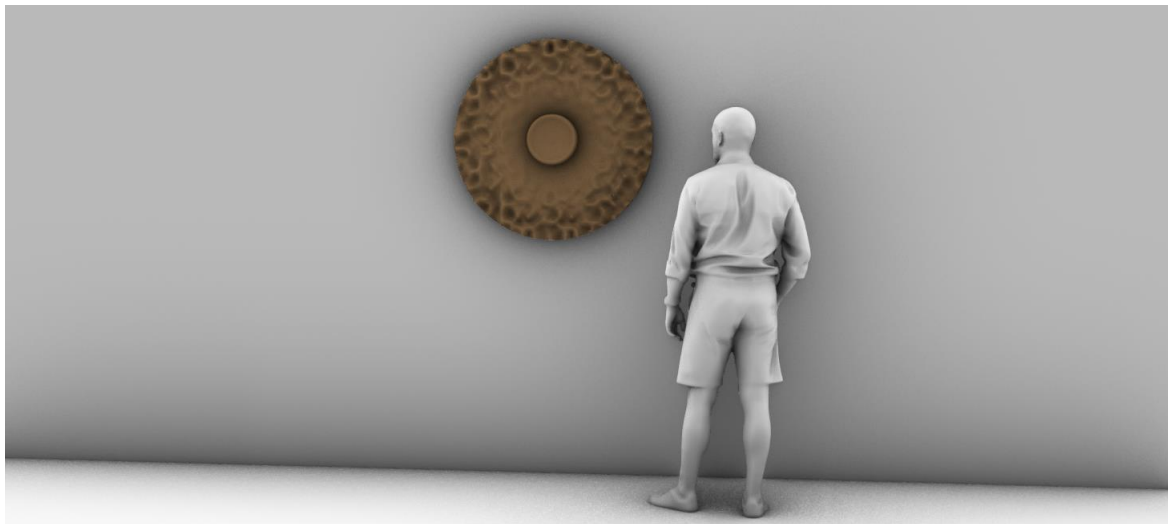


Obr. 62 Kompletní zadní konstrukce

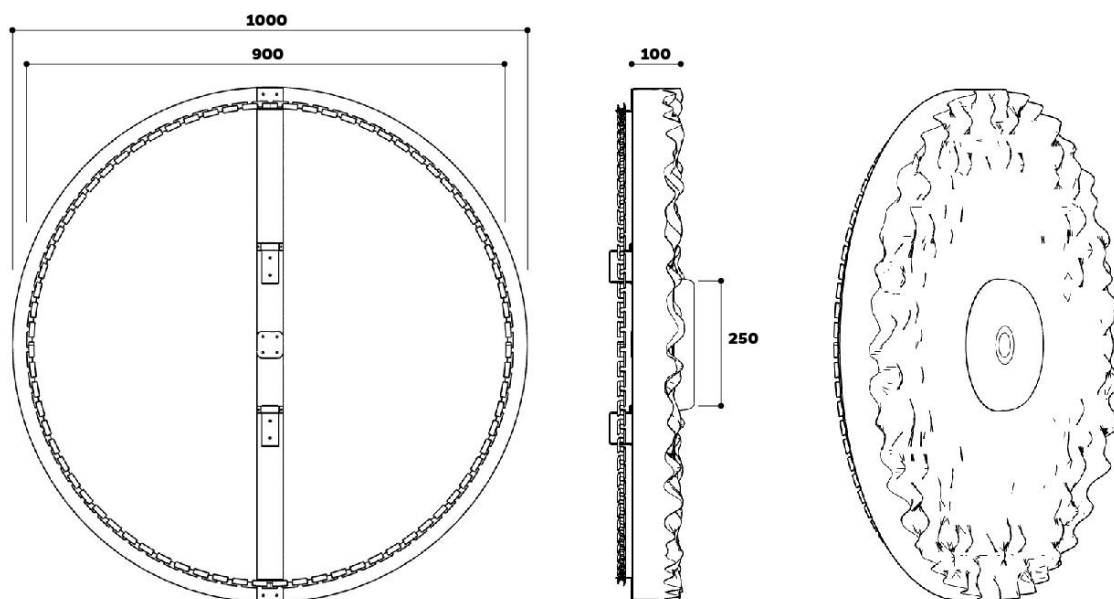
Na základě internetových výpočtů ohledně úrovně šíření zvuku byla vypočítána výsledná funkce akustického svítidla. Při zdroji hluku o výkonu 100 dB a 500 Hz v místnosti v rozměru 36 m<sup>2</sup> dojde k absorpci hluku o 46,7 %. Výpočty jsou výsledkem porovnání rozměrů, objemu a pórovitosti materiálu produktu vůči rozměrům místnosti. [31]

### 7.4.2 Ergonomie a rozměry

Rozměr svítidla se významně odvíjí od rozměrů dostupného materiálu. Přičemž se jedná o maximální rozměry pro dosažení co nejvyššího efektu pohlcení hluku.

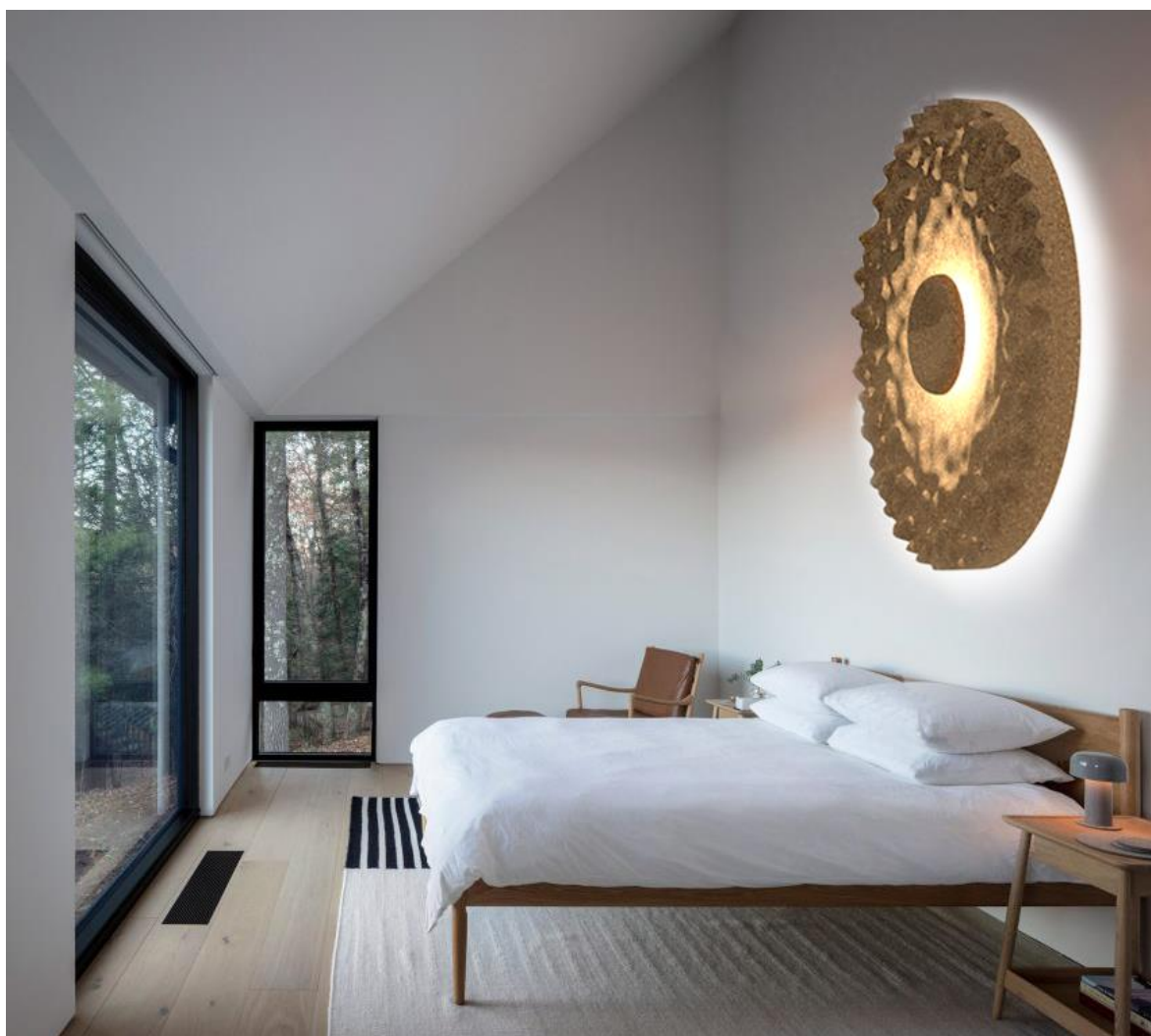


Obr. 63 Rozměr svítidla vůči člověku



Obr. 64 Rozměry dílů

### 7.4.3 Vizualizace svítidla



Obr. 65 Vizualizace svítidla v interiéru při denním světle





Obr. 66 Vizualizace svítidla v interiéru při nočním světle



## 8 VÝROBA

Celkový proces výroby byl plánován z dojmů v co nejjednodušší a nejreálnější projekt. Bohužel i u takových projektů nastanou situace, se kterými je potřeba vypořádat se jiným způsobem. V řešení byl odmítavý postoj firmy, pro jejich časový tlak.

Proto autor projektu dále pokračoval již ve více výrobních variantách, především v závislosti na sobě samém a až poté na druhých.

### 8.1 Zpracování korku

Hned v úvodu výroby přišla zpráva o nesprávném načasování výroby, a tak znemožnění získat portugalský korek. Autor po oznámení ničeho nečekal a hledal způsoby získání přírodního, aglomerovaného korku pro jeho časovou pohodu a jistotu.

Díky mé kamarádce a designérce BcA. Anetě Honzové byl získán přístup k CNC obrobení korku na Vysoké škole uměleckoprůmyslové v Praze.

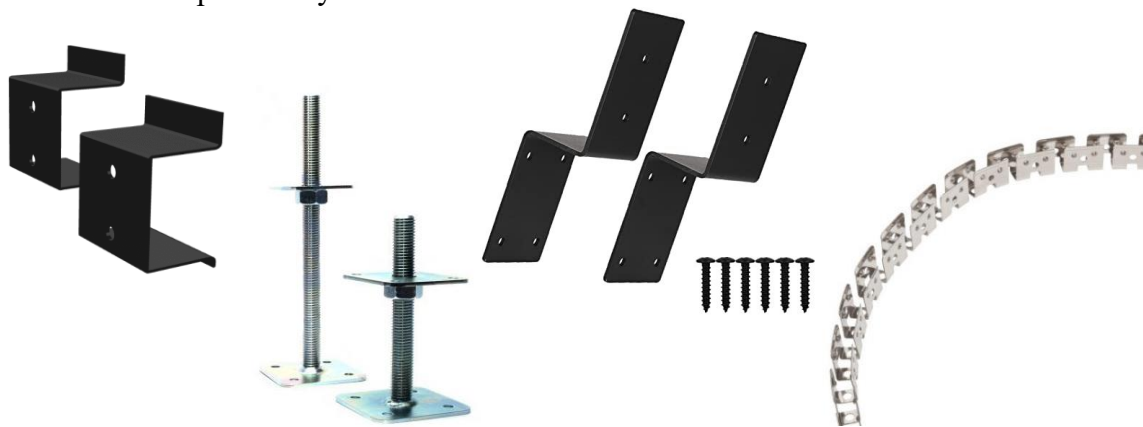
Po dosažení finálního tvarosloví ve 3D světě, byla data zpracována na CNC stroji, který model převedl do korku pomocí odebíráním materiálu.



Obr. 67 Testování frézování korku

## 8.2 Konstrukce

Nosná konstrukce je založena na pevnosti a stabilitě, proto je celá z kovu. Skládá se z kovových komponentů, které se třeba složit dohromady za pomoci převážně ručního nářadí. Není zde potřeba využití svařování.



Obr. 68 Kovové komponenty

## 8.3 Zdroj osvětlení

Na základě nižší svítivosti RGB LED pásků ale i obecně klasických LED pásků byla vybrán LED pásek CCT s velmi vysokým výkonem a osazením v počtu 112 kusů diod na metr. CCT pásky jsou speciální typy, které mají možnost nastavit teplotu bílé barvy v rozmezí 2700–6500 K. Plynulá změna teploty světla od teplé přes denní až po studenou bílou, tak není pro tento typ problém. Světelný výkon pásku dosahuje až 2500 Lm.

Jak je již výše uvedeno, osvětlení má dva zdroje LED pásků, proto je zapotřebí dva pásky zapojit do transformátoru pomocí spojovníku.

Pásek rovněž disponuje WIFI routerem, díky čemuž se dá světlo ovládat přes mobilní aplikaci telefonu. [17]



Obr. 69 CCT – diody v páru s teplou a studenou teplotou světla

## 9 VIZUÁLNÍ IDENTITA

Brand produktu, který zahrnuje název, logotyp, brožuru a obal osvětlení byl vytvořený na základě odborných konzultací s digitálním designérem MgA. Zdeňkem Pavelkem.

### 9.1 Název

Při vymýšlení názvu byla snaha dát dohromady co nejvíce klíčových slov, které jsou pro produkt charakteristické. Z klíčových slov byla seskupována maximálně 3 až 4 slova tak, aby dávala společně význam a pointu celého produktu. Po vytvoření skupin slov byla sdružena jejich počáteční písmena a z nich vybrán nejlépe zapamatovatelný název.

Přes několikero verzí byl vybrán název BARC. Název je čten v anglickém jazyce což je slyšitelné jako anglické slovo BARK, které v překladu znamená kůra. Korek je vytvořen z kůry stromu, proto se autorovi název k produktu hodí. Slovo BARC představuje především zkratku pro slova Bright (zářivý/jasný) Absorb (absorbující) nebo Acoustic (akustický) Radial (středový, paprskovitý) a Cork (korek).

### 9.2 Návrh loga

S procesem vytvoření názvu bylo vytvořené i samotné logo produktu. Výběr kruhově tvarovaného, minimalistického fontu loga byl cílený ke kruhovému tvaru osvětlení. Moderní font se nazývá Nonchalance. Dalším procesem provázelo hledání vhodného řezu a rozpalu písma. Přes třídění několika návrhů zůstává finální podoba loga ve dvou variantách k použití.



Ob. 70 Varianty použití loga

## ZÁVĚR

Zda jsem naplnil své stanovené cíle v projektu nemohu s jistotou říci. Je to v důsledku náhlé odmítnutí výroby a hledání jiného řešení. Díky tomuto časovému tlaku jsem v čase odevzdání diplomové práce neměl možnost vidět části světla společně dohromady s vyfrézovaným korkem a tím si utvořit dojem z funkce nasvícené místnosti.

Zjistil jsem, že i přes maximální poréznost korku, se kterým pracuji, jde na CNC fréze snadno obrobit, a to bez pomoci portugalské firmy. Proto veřejné představení vlastností tohoto druhu korku v tvarosloví, které jsem navrhl považuji za splněný cíl.

Způsob, jak vypočítat požadovaný rozměr a celkový objem materiálu na akustický panel, jsem docílil na základě veřejných studií. Výpočty jsem přizpůsobil do mé diplomové práce, a tak jsem uskutečnil funkční akustický absorbér.

V poslední řadě bych chtěl zmínit, pozitivní zjištění mojí psychické vyrovnanosti s řešením náhlých a nepříjemných událostí. Jen díky schopnosti komunikace s lidmi z výroby a hledání náhradních řešení jsem i přes odmítnutí portugalské společnosti dokázal stejný typ materiálu sehnat a opracovat jej. Z diplomové práce si tedy odnáším spoustu nových zkušeností, co se týče materiálu, technologie tak i komunikace.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠIROKÁ, Helena. Korek ve stavebnictví. Stavebnictvi3000 [online]. 2019, 18. 1. 2019 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/korek-ve-stavebnictvi>
- [2] ČERNÁ, Veronika. 4 fakta, která jste nevěděli o korku [online]. 2021 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.vinozarchivu.cz/korek/>
- [3] VOBORNÍK, Josef, ed. 4 fakta, která jste nevěděli o korku [online]. 2015 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.videopodlahy.cz/co-o-korku-mozna-nevite-jak-roste-jak-se-sklizi-korkove-podlahy>
- [4] Co o korku možná nevíte ... [online]. 2015 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.likor.cz/aktuality/topic/11-co-o-korku-mozna-nevite>
- [5] PAVLUCH, Jiří. Některé fyzikální a estetické aspekty hudební akustiky – část I [online]. 2010 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.hifi-voice.com/teorie-a-praxe/856-nektere-fyzikalni-a-esteticke-aspekty-hudebni-akustiky-cast-i>
- [6] History of cork [online]. 2010 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://corkforest.org/history-of-cork/>
- [7] Architektura a design [online]. 2018 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.amorim.com/pt/negocio/aplicacoes-de-cortica/arquitetura-e-design/38/>
- [8] Construction [online]. 2015 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.apcor.pt/en/products/construction-and-decoration/construction/>
- [9] ELLERBECK, Richard. Noise reduction [online]. [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.buzzi.space/noise-reduction>
- [10] BIRD, Jason. Behind the brand [online]. [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.luxxbox.com/all-about-us/>
- [11] SOSINKA, Teresa. Vliv světla na pohodu člověka [online]. [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.kanlux.com/cz/clanky/Vliv-svetla-na-pohodu-cloveka>
- [12] VRBÍK, Petr. Vliv světla na naše zdraví aneb hygiena osvětlování [online]. 2015 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/vliv-svetla-na-nase-zdravi-aneb-hygiena-osvetlovani--1294>



- [13] Vliv působení modrého světla na člověka [online]. FYZIOklinika s.r.o., Praha [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/poradna/clanky-o-zdravi/517-vliv-pusobeni-modreho-svetla-na-cloveka>
- [14] NOVOTNÝ, Jiří. Umělé světelné zdroje [online]. FYZIOklinika s.r.o., Praha [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/umele-svetelne-zdroje--16301>
- [15] T-LED. Osvětlení podhledů LED pásky – na co nezapomenout [online]. 2020 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.t-led.cz/blog/osvetleni-podhledu-led-pasky/>
- [16] T-LED. Metody stmívání LED pásků [online]. 2020 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.t-led.cz/blog/metody-stmivani-led-pasku/>
- [17] T-LED. Ovládání osvětlení mobilem [online]. 2020 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.t-led.cz/blog/ovladani-osvetleni-mobilem/>
- [18] SUSTAINABILITY, CREATIVITY, TECHNOLOGY, AND HUMAN EMOTIONS IN SEAMLESS DIALOGUE. [online]. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.gencork.com/2020/about-us/>
- [19] NOVÝ, Richard. Hluk a chvění. Praha: ČVUT, 2000. ISBN 80-01-02246-3
- [20] Jak vybrat tu správnou žárovku? [online]. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.emos.cz/jak-vybrat-tu-spravnou-zarovku>
- [21] HORTVÍK, David. Vliv akustiky na naše zdraví [online]. 2021 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.ekustik.cz/tipy-a-triky/vliv-akustiky-na-nase-zdravi>
- [22] Přirozené akustické prostředí člověka a ekologická akustika [online]. 2002 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.enviweb.cz/38357>
- [23] Co je ambientní osvětlení? [online]. 2021 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.svet-svitidel.cz/clanky-co-je-ambientni-osvetleni/>
- [24] Druhy a typy žárovek [online]. 2021 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.ledko.cz/clanky/detail/druhy-a-typy-zarovek.htm>
- [25] Co je cirkadiánní rytmus a jak funguje? [online]. 2020 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://ispanek.cz/cirkadianni-rytmus/>
- [26] Melatonin – spánkový hormon tmy [online]. 2020 [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://ispanek.cz/melatonin/>

- [27] NĚMEC, Jaroslav, Jiří RANSDORF a Milan ŠNĚDRLE. Hluk a jeho snižování v technické praxi. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1970. Řada strojírenské literatury.
- [28] ARMANI, Monica. Diade [online]. 2016 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://www.luceplan.com/it/prodotti/diade-sospensione>
- [29] LAPPASTUDIO S.R.O. KOLEKCE ECLIPSE [online]. 2016 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://lappastudio.cz/podsvicene-led-panely>
- [30] LAPPASTUDIO S.R.O. MODULÁRNÍ PANELY HEXA [online]. 2016 [cit. 2022-05-10]. Dostupné z: <https://lappastudio.cz/modularni-panely>
- [31] [https://noisetools.net/barriercalculator? source= \[0.8\] &receiver= \[0.8,6\] & barrier= \[1,1,5.6\]](https://noisetools.net/barriercalculator?source=[0.8]&receiver=[0.8,6]&barrier=[1,1,5.6])

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

Ø	Průměr
Lm	Lumen
W	Watt
CNC	Computer Numerical Control
CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý
PET	Polyethylentereftalát
RGB	Red, Green, Blue
Hz	Hertz
dB	Decibel
LED	Light Emitting Diode
K	Kelvin

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 Výskyt korkového dubu.....	11
<a href="https://www.likor.cz/aktuality/topic/11-co-o-korku-mozna-nevite">https://www.likor.cz/aktuality/topic/11-co-o-korku-mozna-nevite</a>	
Obr. 2 Speciální sekera .....	12
<a href="https://www.core77.com/posts/20839/men-in-trees-a-look-at-the-annual-portuguese-cork-harvest-20839">https://www.core77.com/posts/20839/men-in-trees-a-look-at-the-annual-portuguese-cork-harvest-20839</a>	
Obr. 3 Speciální sekera_2 .....	12
<a href="https://www.core77.com/posts/20839/men-in-trees-a-look-at-the-annual-portuguese-cork-harvest-20839">https://www.core77.com/posts/20839/men-in-trees-a-look-at-the-annual-portuguese-cork-harvest-20839</a>	
Obr. 4 Odebírání kůry .....	12
<a href="https://www.matteobianchi.co.uk/mr-cork/">https://www.matteobianchi.co.uk/mr-cork/</a>	
Obr. 5 Odebírání kůry_2 .....	12
<a href="https://www.winemag.com/2021/03/03/wine-cork-technology-taint/">https://www.winemag.com/2021/03/03/wine-cork-technology-taint/</a>	
Obr. 6 Očištěný dub .....	13
<a href="https://arboretum.harvard.edu/stories/cork-structure-properties-applications/">https://arboretum.harvard.edu/stories/cork-structure-properties-applications/</a>	
Obr. 7 Proces vytvrzení .....	13
<a href="https://www.winemag.com/2021/03/03/wine-cork-technology-taint/">https://www.winemag.com/2021/03/03/wine-cork-technology-taint/</a>	
Obr. 8 Strojní mletí kůry .....	13
<a href="https://www.gencork.com/2020/about-us/">https://www.gencork.com/2020/about-us/</a>	
Obr. 9 Proces vytvrzení teplem.....	14
<a href="https://www.corklink.com/index.php/which-density-of-expanded-cork-should-you-use/">https://www.corklink.com/index.php/which-density-of-expanded-cork-should-you-use/</a>	
Obr. 10 Vytvrzené bloky .....	14
<a href="https://www.corklink.com/index.php/which-density-of-expanded-cork-should-you-use/">https://www.corklink.com/index.php/which-density-of-expanded-cork-should-you-use/</a>	
Obr. 11 Kvádry korku připravené k využití.....	15
<a href="https://www.gencork.com/2020/about-us/">https://www.gencork.com/2020/about-us/</a>	
Obr. 12 Zbytkový korkový prášek .....	15
<a href="https://www.core77.com/posts/21278/the-loops-the-industrial-lifecycle-of-cork-21278">https://www.core77.com/posts/21278/the-loops-the-industrial-lifecycle-of-cork-21278</a>	
Obr. 13 Tepelná vodivost.....	18
<a href="https://www.likor.cz/aktuality/topic/40-maximalni-pohodli-z-prirody">https://www.likor.cz/aktuality/topic/40-maximalni-pohodli-z-prirody</a>	
Obr. 14 Vysoká absorpce hluku.....	18
<a href="https://www.dama.cz/clanek/likor--o-korku-v-interieru-i-exterieru">https://www.dama.cz/clanek/likor--o-korku-v-interieru-i-exterieru</a>	
Obr. 15 Serpentine Gallery .....	19
<a href="https://archello.com/project/serpentine-gallery-pavilion-2012">https://archello.com/project/serpentine-gallery-pavilion-2012</a>	
Obr. 16 Portugalský pavilon .....	20
<a href="https://www.amorim.com/en/media/news/portugal-pavilion-at-the-expo-shanghai-wins-design-award/963/">https://www.amorim.com/en/media/news/portugal-pavilion-at-the-expo-shanghai-wins-design-award/963/</a>	

Obr. 17 Rodinný dům .....	20
<a href="https://www.designboom.com/architecture/lca-architetti-casa-quattro-wood-straw-cork-11-22-2020/">https://www.designboom.com/architecture/lca-architetti-casa-quattro-wood-straw-cork-11-22-2020/</a>	
Obr. 18 Produkty zakládané na korku .....	21
<a href="https://www.trendhunter.com/trends/surfing-surfboard">https://www.trendhunter.com/trends/surfing-surfboard</a>	
Obr. 19 Cyklistické sedlo.....	21
<a href="https://tjock.se/garaget/cykelsadel-i-kork/270206/?p=1">https://tjock.se/garaget/cykelsadel-i-kork/270206/?p=1</a>	
Obr. 20 Posyp drceného korku na fotbalovém hřišti .....	22
<a href="https://www.amorim.com/pt/negocio/aplicacoes-de-cortica/desporto/41/">https://www.amorim.com/pt/negocio/aplicacoes-de-cortica/desporto/41/</a>	
Obr. 21 Korková paluba lodí .....	23
<a href="https://www.amorim.com/pt/negocio/aplicacoes-de-cortica/mobilidade/40/">https://www.amorim.com/pt/negocio/aplicacoes-de-cortica/mobilidade/40/</a>	
Obr. 22 Recyklovaný korek s plastem využit pro MINI Cooper 2020.....	23
<a href="https://www.amorim.com/en/media/news/cork-from-corticeira-amorim-used-in-the-new-mini-strip/4621/">https://www.amorim.com/en/media/news/cork-from-corticeira-amorim-used-in-the-new-mini-strip/4621/</a>	
Obr. 23 Sedačky metra v Lisabonu.....	24
<a href="https://www.lisbonportugaltourism.com/transportation/">https://www.lisbonportugaltourism.com/transportation/</a>	
Obr. 24 Vyvíjená zkušební kapsle .....	24
<a href="https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/18494-corticeira-amorim-e-nasa-desenvolvem-capsula-de-reentrada-na-atmosfera">https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/18494-corticeira-amorim-e-nasa-desenvolvem-capsula-de-reentrada-na-atmosfera</a>	
Obr. 25 Tvorba melatoninu.....	25
<a href="https://www.avast.com/cz/besafeonline/chat/kdyz-ti-modre-svetlo-obrazovky-neda-spat">https://www.avast.com/cz/besafeonline/chat/kdyz-ti-modre-svetlo-obrazovky-neda-spat</a>	
Obr. 26 Zleva ambientní, akcentové a úkolové osvětlení.....	26
<a href="https://eshinestore.com/?utm_content=buffer155f9&amp;utm_medium=social&amp;utm_source=pinterest.com&amp;utm_campaign=buffer">https://eshinestore.com/?utm_content=buffer155f9&amp;utm_medium=social&amp;utm_source=pinterest.com&amp;utm_campaign=buffer</a>	
Obr. 27 Tvary LED diod.....	28
<a href="https://cs.wikipedia.org/wiki/LED">https://cs.wikipedia.org/wiki/LED</a>	
Obr. 28 Osazení LED pásků .....	29
<a href="https://tr.aliexpress.com/item/32975760444.html">https://tr.aliexpress.com/item/32975760444.html</a>	
Obr. 29 Obecná, Globus, Dekorativní .....	29
<a href="https://zarovky.heureka.cz/poradna/jak-vybrat-zarovku/">https://zarovky.heureka.cz/poradna/jak-vybrat-zarovku/</a>	
Obr. 30 Reflexní žárovky.....	30
<a href="https://zarovky.heureka.cz/poradna/jak-vybrat-zarovku/">https://zarovky.heureka.cz/poradna/jak-vybrat-zarovku/</a>	
Obr. 31 Fluorescenční žárovky .....	30
<a href="https://zarovky.heureka.cz/poradna/jak-vybrat-zarovku/">https://zarovky.heureka.cz/poradna/jak-vybrat-zarovku/</a>	
Obr. 32 Chování zvukové energie v místnosti.....	32
<a href="https://perfectacoustic.cz/akusticke-problemy/">https://perfectacoustic.cz/akusticke-problemy/</a>	



Obr. 33 Nástěnné panely .....	33
<a href="https://www.buildtec.ie/product/softsound-acoustic-wall-panels/">https://www.buildtec.ie/product/softsound-acoustic-wall-panels/</a>	
Obr. 34 Volně stojící panely .....	33
<a href="https://www.top-office.cz/akusticke-systemy/acoustic-stand-p78.html">https://www.top-office.cz/akusticke-systemy/acoustic-stand-p78.html</a>	
Obr. 35 Stropní závěsné panely .....	33
<a href="https://www.luceplan.com/it/prodotti/diade-sospensione">https://www.luceplan.com/it/prodotti/diade-sospensione</a>	
Obr. 36 Závislost pohltivosti na tloušťce materiálu .....	34
NOVÝ, Richard. Hluk a chvění. Praha: ČVUT, 2000. ISBN 80-01-02246-3	
Obr. 37 Závislost pohltivosti na členitém povrchu .....	35
NĚMEC, Jaroslav, Jiří RANSDORF a Milan ŠNĚDRLE. Hluk a jeho snižování v technické praxi. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1970. Řada strojírenské literatury.	
Obr. 38 Modulární akustické panely .....	35
<a href="https://www.arup.com/projects/foresta-acoustic-panel-system">https://www.arup.com/projects/foresta-acoustic-panel-system</a>	
Obr. 39 Kolekce korkového osvětlení .....	36
<a href="https://www.gencork.com/2020/project/corkahedron-light/">https://www.gencork.com/2020/project/corkahedron-light/</a>	
Obr. 40 Akustické panely .....	37
<a href="https://sound-zero.com/products/gencork/">https://sound-zero.com/products/gencork/</a>	
Obr. 41 BuzziZepp Light .....	39
<a href="https://www.buzzi.space/acoustic-solutions/buzzifez">https://www.buzzi.space/acoustic-solutions/buzzifez</a>	
Obr. 42 BuzziFez .....	39
<a href="https://www.buzzi.space/acoustic-solutions/buzzizepp-light">https://www.buzzi.space/acoustic-solutions/buzzizepp-light</a>	
Obr. 43 Luceplan .....	40
<a href="https://www.luceplan.com/it/prodotti/diade-sospensione">https://www.luceplan.com/it/prodotti/diade-sospensione</a>	
Obr. 44 Luxxbox .....	40
<a href="https://www.luxxbox.com/">https://www.luxxbox.com/</a>	
Obr. 45 Lappa .....	41
<a href="https://lappastudio.cz/podsvicene-led-panely">https://lappastudio.cz/podsvicene-led-panely</a>	
Obr. 46 Kolekce navržená pro vintage žárovku .....	43
Obr. 47 Použití v interiéru .....	44
Obr. 48 Volně stojící, světelný objekt .....	44
Obr. 49 Kombinace korku a porcelánu .....	45
Obr. 50 Kombinace korku a skla .....	45
Obr. 51 Kombinace korku a skla nesoucí myšlenku regulování světla .....	46
Obr. 52 Stropní osvětlení .....	47
Obr. 53 Kombinace korku s textilí .....	47

Obr. 54 Modulární design.....	48
Obr. 55 Vrstevnicový systém.....	48
Obr. 56 Tvarosloví vln s kombinací s korkem.....	49
Obr. 57 Vlnové tvarosloví nasvícené středovým zdrojem.....	49
Obr. 58 Variace tvarosloví.....	50
Obr. 59 Finální podoba .....	51
Obr. 60 Hlavní nosná část konstrukce .....	51
Obr. 61 Princip přední konstrukce .....	52
Obr. 62 Kompletní zadní konstrukce .....	52
Obr. 63 Rozměr svítidla vůči člověku .....	53
Obr. 64 Rozměry dílů .....	53
Obr. 65 Vizualizace svítidla v interiéru při denním světle .....	54
Obr. 66 Vizualizace svítidla v interiéru při nočním světle .....	55
Obr. 67 Testování frézování korku .....	56
Obr. 68 Kovové komponenty.....	57
<a href="https://www.rajsvitidel.cz/flexibilni-lista-snk6x12sk-pro-upevneni-led-pasku-xsnake-6x12-arelux/">https://www.rajsvitidel.cz/flexibilni-lista-snk6x12sk-pro-upevneni-led-pasku-xsnake-6x12-arelux/</a>	
<a href="https://www.obchodprodilnu.cz/patka-kotevni-vyskove-nastavitelna-s-volnou-matici-3402.html">https://www.obchodprodilnu.cz/patka-kotevni-vyskove-nastavitelna-s-volnou-matici-3402.html</a>	
Obr. 69 CCT – diody v páru s teplou a studenou teplotou světla .....	57
<a href="https://www.ledshopik.cz/led-pasek-cct-2835-samsung-160led-22w-24v-ip20-5let-zaruka-x1909">https://www.ledshopik.cz/led-pasek-cct-2835-samsung-160led-22w-24v-ip20-5let-zaruka-x1909</a>	
Ob. 70 Varianty použití loga.....	58

