

Akusmatická situace

Diplomová práce

Studijní program:

N8208 Design

Studijní obor:

Design prostředí

Autor práce:

Bc. Štěpán Mišurec

Vedoucí práce:

MgA. Richard Loskot

Katedra umění

Oponent práce:

doc. MgA. Jaroslav Šťastný, Ph.D.





Zadání diplomové práce

Akusmatická situace

Jméno a příjmení: **Bc. Štěpán Mišurec**
Osobní číslo: A18000061
Studijní program: N8208 Design
Studijní obor: Design prostředí
Zadávací katedra: Katedra umění
Akademický rok: **2020/2021**

Zásady pro vypracování:

Diplomová práce zkoumá možnosti rádiového vysílání jako uměleckého prostředku. Cílem autora je vytvořit zvukově prostorovou intervenci. Posluchač může dílo prozkoumávat podle vlastního uvážení. Výsledný zvukový vjem si utváří sám, podle toho, jak nastolenou situaci prochází. Tvůrce reflektuje estetiku prvotní lidské zkušenosti s elektromagnetickým prostředím. Šum a zkreslení signálu proto nevnímá jako nežádoucí jevy, ale jako svébytné estetické prostředky. Nehmotná intervence utváří imaginární vrstvu v reálném prostředí. Práce reflektuje aktuální problematiku elektromagnetického prostoru.

1. Koncept
2. Vizualizace, fotodokumentace, videodokumentace
3. Průvodní teoretická zpráva v pevné vazbě, včetně zadání práce a prohlášení o autorském právu. Zpráva obsahuje mezi jinými úvod, přehled literatury a zdrojů, výsledky a diskuzi a řídí se specifikacemi v dokumentu „Požadavky na vypracování bakalářské práce – KED“. Zdroje musí být citované dle Směrnice rektora TUL č. 5/2018.
4. Elektronická podoba všech částí bakalářské práce (akceptovatelné formáty pdf, pdf/A).
5. V systému STAG (Moje studium-Kvalifikační práce-Doplnit údaje o práci) vložit veškerá data o práci a soubor obsahující kompletní výkresovou i textovou dokumentaci, průvodní zprávu, technickou zprávu a doplnit.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

DUNNE, Anthony. *Hertzian tales: electronic products, aesthetic experience, and critical design*. Cambridge: MIT Press, 2005. 174 s. ISBN 0-262-04232-0.

JOSEPH-HUNTER, Galen. *Transmission Arts: Artists and Airwaves*. Cambridge: MIT Press, 2011. 200 s. ISBN 978-155554151-4.

THURMAN-JAJES, Anne ed. *Radio as Art: Concepts, Spaces, Practices*. Bielefeld: Transcript Publishing, 2019. 304 s. ISBN 978-383763617-8.

Vedoucí práce:

MgA. Richard Loskot
Katedra umění

Oponent práce:

doc. MgA. Jaroslav Šťastný, Ph.D.

Datum zadání práce:

29. září 2020

Předpokládaný termín odevzdání: 15. ledna 2021

Ing. arch. MgA. Osamu Okamura
děkan

L.S.

doc. MgA. Jan Stolín
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

27. ledna 2021

Bc. Štěpán Mišurec

ABSTRAKT

Diplomová práce zkoumá možnosti rádiového vysílání jako uměleckého prostředku. Cílem autora je vytvořit zvukově prostorovou intervenci. Posluchač může dílo prozkoumávat podle vlastního uvážení. Výsledný zvukový vjem si utváří sám, podle toho, jak nastolenou situaci prochází. Tvůrce reflektuje estetiku prvotní lidské zkušenosti s elektromagnetickým prostředím. Šum a zkreslení signálu proto nevnímá jako nežádoucí jevy, ale jako svébytné estetické prostředky. Nehmotná intervence utváří imaginární vrstvu v reálném prostředí. Práce reflektuje aktuální problematiku elektromagnetického prostoru.

ABSTRACT

The diploma thesis examines the possibilities of radio broadcasting as an artistic expression. The author's goal is to create a sound-spatial intervention. Listeners can explore this piece at their own discretion. Visitor creates the sound experience himself, depending on how he walks through the space. Creator reflects the aesthetics of the initial human experience with electromagnetic environment. Therefore, he does not perceive noise and signal distortion as undesirable phenomena, but as distinctive aesthetic means. Immaterial intervention forms an imaginary layer in the real environment. Work reflects the current issue of the electromagnetic space.

OBSAH

ABSTRAKT	5
ABSTRACT	6
OBSAH	7
1. ÚVOD	8
2. HYPOTÉZA.....	9
3. KONCEPT.....	10
2. 1. Moje cesta k médiu rádiových vln.....	10
2. 2. Od akusmonia k vysílačům	12
2. 3. Prvotní experimenty s vysílači	13
2. 4. Odklon od „sochařského“ pojetí	15
2. 5. Vymezení pojmu akusmatický zvuk.....	16
2. 6. Řešení finální instalace	17
3. KULTURNĚ HISTORICKÉ SOUVISLOSTI	18
3. 1. Elektromagnetické vlny v kontextu moderního umění.....	18
3. 2. Význam elektromagnetismu pro člověka	22
4. ZÁVĚR	27
5. SEZNAM LITERATURY	28
6. BIBLIOGRAFIE	29
7. OBRAZOVÁ PŘÍLOHA	30
8. PORTFOLIO	38
PROFESNÍ ŽIVOTOPIS.....	40

1. ÚVOD

Vybrat jednoznačné téma diplomové práce, pro mne nebylo snadné. Souvisí to s mým nekončícím hledáním tvůrčího zaměření. Jako bakalářské studium jsem absolvoval obor architektura. V tomto období jsem si uvědomil, že projektování staveb podřízených funkci se nestane sférou, kde bych mohl svobodně uskutečňovat svoje nápady. Proto jsem volil ateliéry pedagogů, kde jsem se mohl zabývat morfologií volných forem. Zkoumal jsem hranici mezi architekturou a výtvarným uměním.

Ve své tvorbě postupuji tak, že si napřed osahám médium a teprve na základě mé interakce s tímto materiálem upřesňuji svůj výsledný záměr. Často je mi inspirací médium samotné. Proto jsem ještě před začátkem ideového tvarování této práce zvolil médium rádiových vln.

Rádiové záření jsem si vybral, protože se jedná o nehmotný a neviditelný jev. Ve své umělecké praxi se chci věnovat zadání pomníku. A právě využití nehmotnosti a neviditelnosti považuji za řešení problému, jak pojmout pomník v přehlaceném městě současnosti. V poslední době vzniká ve veřejném prostoru velké množství objektů, jejichž pojetí ignoruje aktuální urbanistickou realitu. Tato díla z místa pouze odebírají volný prostor, aniž by přinášeli jeho kvalitativní obohacení. V době přeplněných center měst je na místě mluvit o odhmotnění pomníku. Objekt, který vzniká prostřednictvím aktu vysílání, má oproti stavěnému monumentu mnoho výhod. Může promlouvat čistě k těm, kteří mají o konkrétní připomínku zájem a naladí správnou frekvenci. Pokud se k dílu nepřiblížíme s přijímačem, zůstane nezjevné a nikoho neomezuje.

Tato diplomová práce se nevěnuje přímo pomníku, ale představuje pojednání o možnostech nehmotných výtvarných prostředků, které po studiu využiji ve své tvorbě.

2. HYPOTÉZA

Chci ověřit, jestli lze pole z velmi krátkých vln uchopit jako médium k definování výtvarného objektu. Ptám se na otázku, zda je možné elektromagnetického záření vnímat jako materiál pro tvorbu trojrozměrného uměleckého díla. Vycházím z předpokladu, že rádiové vlny jsou schopny vymezit určitý objem v prostoru, jehož velikost závisí na výkonu vysílače.

Jako určitou inspiraci vnímám tendence konceptualismu 60. let 20. stol. Obdobný přístup lze najít například v tvorbě Roberta Barryho¹. Tento americký umělec záměrně vyhledával neviditelná a nehmotná média, jako rádiové vlny a vzácné plyny. Jeho cílem bylo rozšířit hranice kategorie výtvarného objektu.

Nechci se zaměřit na konceptuální rovinu myšlenkových konstrukcí. Mě zajímá neviditelné dílo, které člověk může vnímat za použití vhodných technických prostředků.

¹ Zejména jeho neviditelná díla: *88mc Carrier Wave (FM)* z roku 1968 a *Inert Gas Series/Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon/From a Measured Volume to Indefinite Expansion* z roku 1969.

3. KONCEPT

2. 1. Moje cesta k médiu rádiových vln

Zde chci stručně popsat svou dosavadní tvůrčí cestu v průběhu navazujícího magisterského studia. Jde mi o přiblížení myšlenkové kontinuity, kterou je možné v mé tvorbě vysledovat. Považuji to za důležité pro celkové pochopení koncepce mé závěrečné práce.

Ve druhém semestru jsem dospěl k myšlence, že se chci začít vyjadřovat výtvarnými prostředky, které nejsou vázány na obraz. Na toto rozhodnutí měl částečně vliv můj dlouhodobý zájem o hudbu. Nicméně tím nejvýznamnějším motivem, abych se vydal na cestu zvuku, bylo zjištění, že zvukové vjemy ve mně vyvolávají silnější emoci, než vjemy obrazové.

Instalace s názvem *Sluneční hudba* (Obr. 21) představuje mou první práci, z níž bylo čitelné upřednostnění poslechového prožitku před obrazovým. Na tomto projektu jsem pracoval v ateliéru MgA. Richarda Loskota. První téma, na které jsme mohli reagovat, bylo právě Slunce. Inspirovalo mě zjištění, že Slunce neustále rezonuje podobně jako obrovský zvon. Můžou za to proudy plazmatu, které rozechvívají jeho povrch. Tyto frekvence však na Zemi nemůžeme slyšet, protože vzduchoprázdňem se zvuk nešíří. Proto jsem si položil otázku: S jakým zvukem si Slunce lidé spojují nejčastěji? Dospěl jsem k závěru, že je to zpěv ptáků, který je nejintenzivnější v čase svítání. Slunce vnímám i jako „vesmírného dirigenta“, který řídí všechny důležité procesy na naší planetě. Instalace byla tvořena projekcí stylizovaného světelného kotouče na stěnu, do které byly vsazeny fotorezistory². Tyto speciální součástky mi umožnily, abych spouštěl zvuk světlem. Abstraktní Slunce tak postupně spouštělo zvuky probouzejícího se města podle toho, jak stoupalo vzhůru.

V následujícím akademickém roce jsem se snažil od obrazové složky v tvorbě zcela odpoutat. Pracoval jsem se schopností člověka vnímat sluchové vjemy současně z více směrů. Zabýval jsem se tvorbou zvukových koláží. Tyto práce byly určeny pro multikanálový systém reproduktorů, který můžeme označit jako akusmonium. Reprosoustava byla umístěná ve školním ateliéru se speciálními závěsy, aby bylo zajištěno lepší šíření zvuku. Vytvořil jsem

² Fotorezistor je elektrotechnická součástka, která mění napětí v obvodu na základě změny intenzity dopadajícího světla.

několik zvukových celků, které byly v softwaru přizpůsobeny tomuto konkrétnímu prostoru (Obr. 1 a 2).

Důvodem, proč jsem nepoužil toto akusmonium jako médium pro svou diplomovou práci, byla technická omezení spojená s frekvenčním rozsahem reproduktorů. Dospěl jsem ke zjištění, že u výše položených zvuků lze sluchem lokalizovat, z jakého reproduktoru v systému vychází. U hlubších tónů však bylo prostorové určení polohy zdroje téměř nemožné. K dosažení lepší čitelnosti by bylo nutné využít sofistikovanější systém s větším počtem reproduktorů s různými frekvenčními pásmy.

Podstatným důvodem, proč jsem tuto technologii opustil, byla také její svázanost s místem ateliéru. K dosažení působivé prostorové zvukové koláže je totiž nutné zvukový soubor pravidelně ověřovat v místnosti, kde bude prezentovaná. Přijatá omezení pohybu v areálu školy mi však další zkoušky znemožnila.

2. 2. Od akusmonia k vysílačům

Proces vysílání elektromagnetických vln lze do jisté míry vnímat jako obdobu šíření vln zvukových. Zvolil jsem miniaturní vysílač jako nástroj pro svou závěrečnou práci také kvůli tomu, že mi dává více prostorové svobody, než reproduktorový systém s kabely. Použitým médiem již není samotný zvuk, ale elektromagnetické vlnění, které nese sluchový vjem a charakteristicky ho dobarvuje.

Intervenci do prostoru pomocí FM vysílání jsem v mnohém vnímal jako paralelu k procesu míchání prostorového zvuku ve virtuálním prostředí. Při návrhu zvukové scény v audio softwaru je zásadním parametrem diffusion level zvukového objektu. Jedná se o intenzitu šíření slyšené informace. Při tvorbě trojrozměrného díla za pomoci rádiových vln je klíčové v návrhu citlivě zohlednit geometrii místa v souladu s dosahem signálu vysílačů. Jedná se o stejně důležitou úvahu, jako je zohlednění velikosti zvukového pole reproduktorů ve 3D prostorové zvukové reprodukci.

Zpočátku jsem o svém díle uvažoval jako o neviditelném trojrozměrném objektu. Vycházel jsem z předpokladu, že rádiové vlny mohou vymezit určitý objem v prostoru, jehož velikost je daná výkonem vysílače. K elektromagnetickému poli (které vzniká při procesu vysílání) jsem chtěl přistoupit jako k fyzickému materiálu, ze kterého je možné vystavět trojrozměrnou sochu. Podobný přístup k umění aplikoval Robert Barry již v 60. letech. Je to patrné zejména v jeho objektu s názvem *90mc Carrier Wave (FM)* z roku 1968. Toto dílo je tvořeno malým vysílačem ukrytým uvnitř výstavního prostoru. Vysílanou informací je nosná vlna, kterou není možné zaznamenat lidským uchem. Nezjevnou frekvenci si návštěvník může představit, za předpokladu, že důvěřuje autorovi. Barryho záměrem je zpochybnit zažité myšlenky o tom, jak lze definovat umělecké dílo. Svými nehmotnými objekty rozšířil možnosti sochařství.³

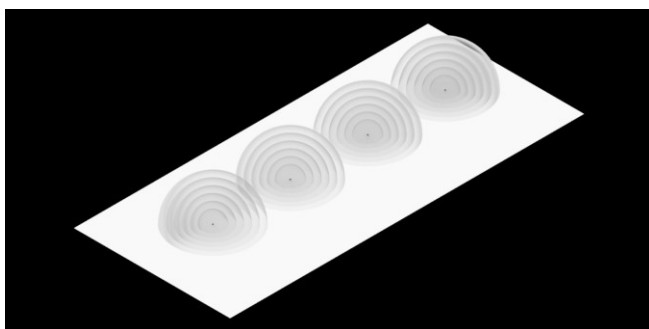
³ „Robert Barry“ In Museo Madre. Museo Madre Napoli, 2020.
<<https://www.madrenapoli.it/en/collection/robert-barry/>>

2. 3. Prvotní experimenty s vysílači

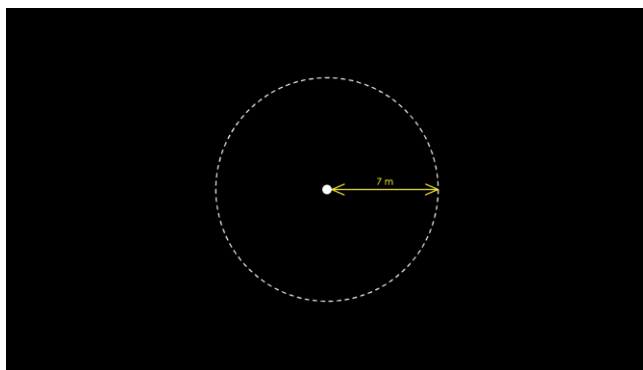
Jako lokaci pro počáteční experimenty jsem si vybral starší zatravněné hřiště (Obr. 7 a 8). Místo mi posloužilo jako pomyslný „piedestal“ pro formování neviditelného objektu.

Pro začátek jsem záměrně stanovil tři základní omezení prostorového uspořádání situace. Použil jsem je, abych omezil vliv náhody na mou tvorbu. Jednalo se o pravidla, která vycházela z možností pohybu návštěvníka, charakteru místa a technologie vysílačů.

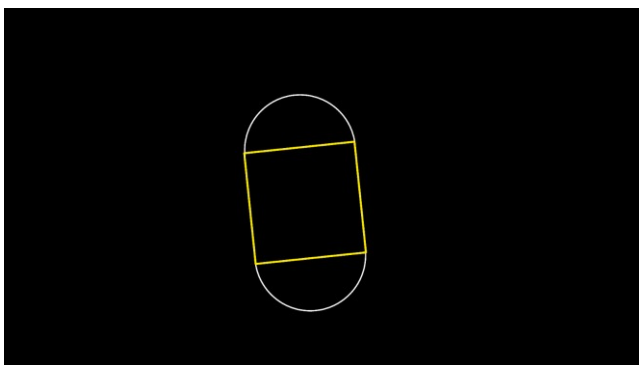
Pravidla zněla následovně:



1. *Vysílače budou uspořádány horizontálně v rámci jedné roviny.
(Chtěl jsem dosáhnout toho, aby byly všechny vysílače dobře přístupné pro pěší.)*



2. *Dosah vysílání bude sedm metrů.
(Mým záměrem bylo vysílače skrýt. Proto jsem zvolil malá zařízení napájená z baterie, což vedlo k menší velikosti dosahu signálu.)*



3. *Situace se bude odehrávat v rámci čtverce.*
(Vysílače jsou kvůli návštěvníkům koncentrovány pohromadě na malém prostoru. Čtverec považuji za nejkompaktnější tvar půdorysu.)

V tomto duchu jsem vytvořil tři typy prostorového vymezení situace. Jednalo se o uspořádání vysílačů do čtverce (Obr. 9 a 10), v řadě (Obr. 11 a 12) a diagonální uspořádání (Obr. 13 a 14). Těmito strukturami jsem následně procházel s malým radiopřijímačem. Zkoušel jsem vysílat různé zvukové obsahy: více druhů šumu, tóny se sinusovým charakterem, tón měnící svou výšku podle paraboly nebo zvuk mého hlasu. Svoje procházky polem vysílačů jsem zaznamenal prostřednictvím videí (Obr. 3 až 6). Audio stopa každého z nich je totožná se zvukem, který jsem slyšel ve sluchátkách připojených k radiopřijímači.

Posluchačsky na mne nejvíc zapůsobila varianta, kdy jsem ke každému vysílači přiřadil jeden tón se sinusovým průběhem (Obr. 4). Zaujalo mě, jak se zvuk přelévá z jednoho tónu na druhý, podle toho, ke kterému vysílači jsem právě nejblíže. Cítil jsem se, jako bych byl uprostřed velkého hudebního nástroje. Můj sluchový prožitek se podobal poslechu hudby žánru drone. Kontinuální sinusové tóny navozují meditativní atmosféru.

2. 4. Odklon od „sochařského“ pojetí

Postupně jsem dospěl k závěru, že výše zmíněné sestavy z vysílačů jako neviditelné abstraktní plastiky nevnímám. Zaprvé mě k tomu vedlo uvědomění si důležitosti percepční roviny neviditelného artefaktu.

Člověk, který navštíví moje nehmotné dílo, nebude považovat jeho tvarovou stránku za tak zásadní, jako já. Návštěvník bude nejvýrazněji vnímat obsah vysílání; to je vjem, který na něho bezprostředně působí prostřednictvím jeho přijímače. V tomto konkrétním případě se jedná o zvukovou informaci.

O svém nehmotném díle budu mluvit jako o prostorové situaci a intervenci, namísto objektu či skulptury.

Druhým důvodem, proč jsem nešel zamýšlenou sochařskou cestou, bylo zjištění, že rádiové vlny nelze spolehlivě trojrozměrně zobrazovat. Vědci pracují jen s dvourozměrnými mapami elektromagnetického pole, ne s 3D modely. Tento poznatek jsem získal během konzultace s odborníkem na radiokomunikační technologie - Ing. Alešem Povalačem, Ph.D. z VUT. Na internetu sice můžeme najít množství přitažlivých ilustrací elektromagnetického pole v okolí vysílačů. Nicméně všechny tyto obrázky znázorňují jen hypotetické tvary, nikoli skutečnou podobu prostorového šíření rádiového záření. Cestou spekulativní prostorové konstrukce jsem jít nechtěl.

I když jsem se nakonec vydal trochu odlišnou cestou, počáteční úvahy o tvarování elektromagnetického pole vnímám jako podstatné. Proto jsem jejich dokumentaci zahrnul do obrazové přílohy textu. (Jsou zde také fotografie modelů videí (Obr. 15 až 20), které jsem tvaroval na základě mé počáteční představy.)

2. 5. Vymezení pojmu akusmatický zvuk

Pojem akusmatický zavedl francouzský básník Jérôme Peignot v roce 1955. Využil ho k popisu právě se rodící konkrétní hudby (*musique concrète*). Odkazoval tím k antice, na didaktickou metodu Pythagora. Ten přednášel svým studentům za závěsem, aby je nerozptyloval svou gestikulací a zdůraznil sdělovaný obsah. Akusmatický poslech je opakem poslechu přímého, při kterém vnímáme zvukové podněty současně i vizuálně. Jsme-li v akusmatické situaci, původce zvuku není přítomen a nevidíme jej. Rozpoznáváme jej pouze na základě sluchu.⁴

Do akusmatických situací se dostáváme v podstatě každodenně. K jejímu navození postačí otevřít okno a zaposlouchat se do zvuků, které k nám doléhají z okolí. Možná uslyšíme štěkot psa, projíždějící automobil nebo ptačí zpěv. K většině zvuků si dokážeme asociativně přiřadit konkrétní fyzické aktivity, aniž bychom museli vidět jejich původce.

⁴ RATAJ, Michal, HOŘINKA, Slavomír, TROJAN, Jan a DVOŘÁK, Tomáš. *Zvukoprostor, prostorozvuk*. Praha: Nakladatelství AMU, 2018, s. 144.

2. 6. Řešení finální instalace

Jako zvukový obsah jsem zvolil čtyři základní harmonické frekvence tónu C se sinusovým průběhem. Jde o tóny C, c, g a c 1. Tyto konkrétní výšky tónů jsem vybral z toho důvodu, že dohromady vždy vytvoří smysluplný celek.

V prostoru chodby jsou skryté čtyři vysílače, ke každému z nich je přiřazena jedna z výše zmíněných not.

Jsou zde rádia rozložená na podlaze, každé z nich přijímá jeden stabilní tón. Další rádia jsou připravena pro návštěvníky, kteří si je mohou nést a prozkoumávat s nimi navrženou strukturu. Přijímače jsou zesíleny tak, aby dohromady tvořili zvukovou kulisu, která svou intenzitou nedráždí sluch návštěvníků.

Dospěl jsem k rozhodnutí, že moje akusmatická situace vyzní nejlépe v prostředí interiéru. Vyhnul jsem se tím nežádoucímu zvukovému ruchu města. Vnitřní prostor budovy také podporuje kompaktnost díla jako celku.

Jako místo instalace jsem nakonec zvolil chodbu před univerzitní aulou (obr. č.). Tento prostor jsem vybral kvůli jeho jasnému architektonickému výrazu a kompaktnosti. Průchod se směrem k aule mírně svažuje, což navozuje dojem gradace.

Výhodou zvolené haly jsou její rezonanční vlastnosti. Ty sice nejsou vhodné k produkci živé hudby, ale mé zvukové intervenci dodávají správné vyznění. Prostor se chová jako svérázný rezonanční trychtýř. Způsob, kterým je zde veden zvuk, se trochu podobá situaci v ozvučné komoře hudebního nástroje.

Doporučená doba pobytu v instalaci je stanovena přibližně na šest minut. Je to dostatečně dlouhý čas k tomu, aby mohl návštěvník situaci náležitě prozkoumat.

3. KULTURNĚ HISTORICKÉ SOUVISLOSTI

3. 1. Elektromagnetické vlny v kontextu moderního umění

Inženýři 19. století si neuvědomovali, že když vybudují telegrafní a telefonní vedení, současně tím vznikne obrovské snímací pole pro pozorování účinků atmosférické elektřiny. Tito lidé ještě neměli ponětí o potenciálu sítě, která bude schopná detekovat elektromagnetické bouře, elektromagnetická pole a vlny, z nichž některé pocházejí až z dalekých částí magnetosféry, vzdálené desítky tisíc kilometrů od zemského povrchu.

Když byl k těmto sítím připojen první telefon, bylo v něm možné slyšet zvuky elektromagnetických jevů okolo nás. Byla to zcela odlišná zkušenost od čisté telefonní komunikace dneška. Společně s praskáním statické elektřiny zněly ve sluchátku zvuky hudebního charakteru - klouzavé tóny a glissanda nebo svištění podobající se zvuku leštění podlahy. Tyto ruchy byly slyšet současně se signály morseovky, či hlasy povídajících si lidí. Elektromagnetické prostředí se proměnilo v prostředí mediální.

Vnímavost člověka vůči těmto prostředím se zvýšila s masovým rozšířením zařízení, jako jsou rádia a telefony. Lidská schopnost zachytit elektromagnetický prostor rostla zároveň s postupným zahušťováním všeobjímající mediální sféry.⁵

Právě někde na pomezí elektromagnetické a mediální sféry se pohybovali hudebníci Jim Horton a jeho přítel Tom Zahuranec. Oba dva patří k nové hudební scéně z oblasti Sanfranciského zálivu 70. let 20. stol. Jejich hudbu zásadně ovlivnila možnost využití osobních počítačů a syntezátorů, která se otevřela právě v tomto období.

Tom Zahuranec prozkoumával hudbu prostřednictvím elektrického pole rostlin. Povšiml si zajímavého úkazu. Když se přiblížil s rádiem ke kaktusům druhu *lofofora* Williamsova, přijímač se začal lehce přeladňovat. Hudebník posléze tuto zkušenost zužitkoval ve své tvorbě. V místnosti s kaktusy vytyčil trasy, po kterých s přístrojem běhal, rádio se podle toho rytmicky přeladňovalo mezi různými stanicemi. Vytvořil tak specifickou hudební kompozici.

⁵ LAUNIANEN, Petri. *A Brief History of Everything Wireless*. New York: Springer, 2018. s. 48 – 50.

Zahuranec uskutečňoval i jiná performance, při kterých tančil v elektrickém poli. Svoje ruce při tom používal jako vodič, podobně jako to dělá hráč na theremin v indukčním poli.

Rostliny jsou na rozdíl od lidí přizpůsobeny tak, že mohou přijímat vyšší frekvence elektromagnetického spektra, a to kvůli fotosyntéze. Mají v sobě integrovaný speciální mechanismus, který se označuje vědeckým termínem „komplex sklizně světla“. Tento řetězec odebírá sluneční světlo a přivádí jej do systému proteinů a pigmentů, které vyživují rostlinu. Obrazně řečeno - lidé sklízí rostliny a rostliny zase sklízí světlo.

Pojem „komplex sklizně světla“ byl zaveden ve 30. letech 20. století, kdy měli biofyzici blízko k zemědělství. Vědci tento termín upravili v období studené války 50. let a začali o něm mluvit jako o „anténě sbírající světlo“. Co je vedlo ke změně? Dvacet let praxe rádiového vysílání. Anténa se stala běžnou součástí lidského života, stejně jako zemědělství. Změnu terminologie mohl také vyvolat pocit ohrožení, spojený s obdobím studené války, kdy se vědci pokoušeli monitorovat veškeré elektromagnetické vlny okolo nás.

Podle umělce Jamese Turrella jsou i lidé takoví pojídači světla, protože ho přijímají skrze pokožku ve formě vitamínu D. Nejen v sítnici, ale i v lidské pokožce jsou rozmístěny zvláštní tyčinky a čípky. Tyto světlocitlivé buňky se nachází na hřbetech rukou, tvářích a nejvíce jich je na vršku hlavy. Je fascinující, jak moc jsou naše těla spjata s vyzařovaným světlem. Lidský organismus ve skutečnosti světlo nejen přijímá, ale i vyzařuje díky vlastní bioluminiscenci.

Turellovy úvahy o světle jsou do určité míry obdobou Cageových úvah o zvuku.

Nikdy se nemůžeme dostat do situace, kdy bychom zcela přestali vnímat světlo. Je to podobné, jako když se zavřeme ve zvukotěsné komoře, která pohlcuje všechnen zvuk. I tam zjistíme, že ticho neexistuje, protože vždy uslyšíme zvuk svého těla. Se světlem je to stejné. Setkáme se s ním vždy ve svém nitru.⁶

John Cage uvažoval o rádiu stejným způsobem, jako o zvuku. Jednou si Cage povídal se skladatelem Mortonem Feldmanem, debata se stočila k rádiu. Feldman zmínil svůj nedávný zážitek, kdy mu jeho dobrou náladu z pobytu na pláži zkazila roková hudba vyřvávající z tranzistorových rádií. Cage mu na to odpověděl:

⁶ DE VICENTE, José Luis, HARGER, Honor, PERELLÓ, Josep, eds. *Invisible Fields: Geographies of Radio Waves*. Barcelona: Actar, 2011, s. 27.

„Ale právě o tom rádio je. Zpřístupňuje tvým uším to, co je ve skutečnosti pro tebe ve vzduchu už připravené, jenomže to nemůžeš slyšet. Jinými slovy, rádio činí slyšitelným to, v čem jsme již nevědomě ponořeni. Ty se ve skutečnosti doslova koupeš v rádiových vlnách - mám na mysli televizi, rozhlasové vysílání, pravděpodobně i telepatické vlny, které proudí z jedné mysli do druhé... Rádio učiní poslouchatelným něco, o čem sis myslel, že je neslyšitelné.“⁷

Cageova kompozice *Variations VII* reflektuje téma příjmu elektromagnetického vysílání. Skladba pracuje s celou řadou indukčních polí a vln napříč spektrem. Byla uvedena 15. října 1966 v newyorské zbrojnici 69. regimentu v rámci série vystoupení *9 Evenings: Theatre and Engineering*. Tento projekt byl výsledkem spolupráce umělců s inženýry Bellových laboratoří. Dílo interpretoval Cage se svými pomocníky.

Zvukové zdroje z celého New Yorku byly přenášeny do sálu. Signál byl veden z malých kontaktních mikrofónů připevněných na spotřebičích v domácnostech. Následně byly získané vjemy skladatelem a jeho spolupracovníky upravovány přímo na pódiu. Snímaný zvuk byl doplňován kmitáním oscilátorů, kosmickými impulzy z Geigerova–Müllerova počítače a vlnami, které byly snímány z mozku figuranta v sále.

Cageovým záměrem bylo využít jenom ty zvuky, které vznikají právě v čase performance. Jeho pomocníci nesměli sami záměrně produkovat žádný zvuk, místo toho měli využít technické prostředky k zachycení zvuků z „éteru“.

V tomto díle byly použity dva nástroje, o kterých lze tvrdit, že vymezují pomyslné hranice elektromagnetického prostoru. Bylo to zařízení pro detekci mozkových vln připojené k hlavě skladatele Davida Behrmana a Geigerův–Müllerův počítač snímající zbloudilé kosmické paprsky. První reprezentoval oblast mikrovln nejmenších rozměrů, druhý oblast extrémně dlouhých vln astronomické sféry.

Cageovou inspirací pro využití energetického pásma mezi mozkovými vlnami a vesmírným zářením byl Alvin Lucier. Lucier využil frekvence z EEG elektrod připojených ke své hlavě v kompozici *Music for Solo Performer*. Tato skladba z roku 1965 je považovaná za první hudební dílo, ve kterém byly použity mozkové vlny ke generování výsledného zvuku.

⁷ CAGE, John a FELDMAN, Morton. *Radio Happenings I – V: recorded at WBAI, New York City, July 1966 - January 1967*. Kolín nad Rýnem: MusikTexte, 1993, s. 19.

Na hranici prostorové instalace a zvukového umění se pohybuje Christina Kubisch. Tato umělkyně narozená v Německu začala na konci sedmdesátých let ve své tvorbě používat princip elektromagnetické indukce. Využila akustického přenosu zvuků, které vznikají při vzájemné interakce magnetických polí. Tato pole vychází jednak z elektrických vodičů, kterými je přenášen zvuk, ale také ze sluchátek s elektromagnetickými cívkami, které umělkyně sama navrhla. Tento systém, který neustále vylepšovala, se stal předobrazem mnoha jejích zvukových instalací, které zrealizovala od 80. let minulého století na různých místech celého světa.

Základní ideou těchto prostorově zvukových kompozic je dát posluchači svobodu prozkoumávat dílo po vlastní ose, bez předurčeného časového rámce. Hudební vjemy lze zažít v jakémkoli sledu, podle toho, pro jakou cestu se návštěvník rozhodne. Posluchač se proměňuje v živý mixážní pult, protože může poskládat dílky kompozice podle sebe a reinterpretovat dílo na základě vlastní zkušenosti.

Rané instalace Christiny Kubisch se vyznačovaly tím, že posluchačům byly zapůjčeny dvě malé krychle s vestavěnými reproduktory. Tato zařízení si návštěvníci přidržovali u uší, aby mohli naslouchat sítím hrajících drátů. Později umělkyně umožnila návštěvníkům větší míru svobody pohybu, když vyvinula speciální bezdrátová sluchátka. Pokud prozkoumáte její instalace s tímto headsetem, každý váš pohyb, dokonce i jemné pootočení hlavou, vyvolá změnu slyšeného zvuku.⁸

⁸ KUBISCH, Christina a LEITNER, Bernhard. *Shifted in Time: Ettersburg Sound Spaces*. Heidelberg: Kehrler Verlag, 2004. s. 70 – 74.

3. 2. Význam elektromagnetismu pro člověka

Problematika působení na dálku⁹ je v popředí zájmu fyziky již nejméně posledních pět set let. Gravitační zákon představuje první vědecké pojednání, které se k těmto silám vztahuje. Práce Isaaca Newtona do značné míry předurčila, jakým směrem se bude ubírat fyzikální výzkum následujících staletí. Anglickému vědci se podařilo odhalit zákonitosti interakce mezi tělesy, když porovnal chování kosmických těles s padajícím jablkem. Z jeho objevů vzešel heliocentrický koncept, který výrazně změnil naše chápání vesmíru.

Gravitaci můžeme označit za nejpodstatnější fyzikální sílu pro náš život. Udržuje nás na zemském povrchu a umožňuje nám, abychom mohli chodit. Přitažlivost však není tou jedinou ze sil působících na dálku, bez které se neobejdeme. Stejně tak si nemůžeme představit život bez elektřiny. Elektrická síla reguluje všechny organismy, aby fungovaly tak jak mají a skrze neurony vytváří rozhraní mezi tělem a okolním světem.

Třetí významnou fyzikální silou je síla magnetická. Již staří Řekové objevili magnetit, nerost, který má schopnost přitahovat kovové předměty. V očích tehdejších lidí byl takový kámen pouhou kuriozitou, nespatovali v něm cokoli převratného. Vše se změnilo s vynálezem kompasu. Námořní navigace vděčí za svůj pokrok malé jehle z magnetitu otáčející se pod vlivem pole velkého přírodního magnetu, kterým je Země.

Podstatný objev, který pomohl odhalit tajemství magnetické síly, přišel až v 19. století, kdy byly vyrobeny první umělé magnety. André-Marie Ampère uskutečnil roku 1820 experiment s vodiči. Pozoroval přitažlivou sílu mezi dvěma kabely s elektrickým proudem, které byly umístěny deset centimetrů od sebe. Ampère dospěl k závěru, že elektrický proud vedený kabelem vytváří v jeho okolí magnetické pole a toto pole následně ovlivňuje náboj druhého kabelu. Magnetická síla byla tehdy chápána jako neoddělitelná součást elektřiny. Toto pozorování spolu s použitím zmagnetizované jehly k měření intenzity elektrického proudu vedlo Ampéra k úvaze, že magnetismus je pouze elektřina v pohybu.

Přibližně deset let po Ampérově objevu, Michael Faraday a Joseph Henry téměř současně pozorovali elektromagnetickou indukci. Zjistili, že pokud magnet přiblížíme k vodivé smyčce, začne obvodem procházet proud. Pokud magnet od smyčky oddálíme, proud opět prochází

⁹ Působení na dálku (lat. *actio in distans*) je fyzikální jev, kdy se tělesa navzájem ovlivňují, aniž by se dotýkala. K tomu dochází za pomoci silového pole.

obvodem, ale v opačném směru. Pohybem magnetu se mění magnetické pole procházející obvodem a to vyvolá ve vodiči elektrický proud. Objevení elektromagnetické indukce vedlo k převratným vynálezům jako je transformátor, elektrický generátor a elektromotor.

Experimenty, které uskutečnil Faraday a Henry, prokazují spojitost mezi elektřinou a magnetismem v nejrůznějších aspektech. Mnoho vědců proto hledalo možnost matematické syntézy obou oblastí. Nakonec se to podařilo Jamesi Clerku Maxwellovi v pojednání *On Physical Lines of Force* z roku 1861. Jeho teorie zahrnovala dvacet diferenciálních rovnic s dvaceti proměnnými. Později práci redukoval na pouhé čtyři rovnice. Upravená finální verze měla ve vědecké obci velký ohlas díky své elegantnosti řešení. Maxwellova teorie zůstává platná dodnes.

Maxwellovy rovnice předpověděly existenci vln fluktuace elektrických a magnetických polí, které se pohybují rychlostí 300 000 kilometrů za sekundu. Teoreticky se rychlost těchto vln shoduje s rychlostí světla. Fyzici z toho vyvodili, že světlo spočívá v příčných vlnách stejného média, které je příčinou elektřiny a magnetismu. O několik let později Maxwell přišel s tím, že světlo a magnetismus jsou odrazy stejné látky a že světlo představuje elektromagnetické zkreslení.¹⁰

Maxwellovy úvahy o elektromagnetismu experimentálně potvrdil Heinrich Hertz. Tento německý vědec dokázal, že elektromagnetické vlny se můžou ve volném prostoru šířit na značné vzdálenosti. Ještě před Maxwellovou teorií se mu podařilo vytvořit oscilační elektrické pole pomocí výboje kondenzátoru. Nicméně až v roce 1886 začal Hertz konstruovat zařízení schopná vysílat a přijímat elektromagnetické vlny bez připojených vodičů, a tak se mohla zrodit bezdrátová telegrafie. Jeho cílem bylo potvrdit Maxwellovu předpověď existence elektromagnetických vln mimo rámec pevných elektrických vodičů. Hertzův vysílač byl tvořen vysílací anténou, oscilátorem z cívky a kondenzátorem, jeho cílem bylo vytvářet oscilační elektrické pole.

Vědec mohl zvolit frekvenci kmitání. Signál byl přenášen elektromagnetickou indukcí a šířil se ve volném prostoru ve formě příčných elektromagnetických vln se stanovenou frekvencí. Kmity v prostoru byly měřeny přijímačem nebo rezonátorem, který díky své pečlivě

¹⁰ DE VICENTE, José Luis, HARGER, Honor, PERELLÓ, Josep, eds. *Invisible Fields: Geographies of Radio Waves*. Barcelona: Actar, 2011. s. 16.

stanovené geometrické formě vyladil přijímaný signál, který poté vytvořil stejné oscilační elektrické pole v přijímači, jako bylo to, které vytvořila vysílací anténa. Hertzův přijímač měl formu obruče ze zinku.

Navzdory úspěšnému experimentu, Hertz nespatořoval v objevu bezdrátových vln praktický význam. Sám sebe vnímal pouze jako toho, kdo experimentálně ověřil Maxwellovy rovnice a předčasně zemřel v roce 1894, aniž by si zaregistroval patent na bezdrátové vysílání.

Hertz nevědomě uskutečnil první rozhlasové vysílání v rozsahu ultra krátkých vln. Tento frekvenční prostor byl ještě nedávno využíván k analogovému televiznímu vysílání. Hertz byl podle historiků první, kdo vstoupil do elektromagnetického prostoru, který byl pojmenován jako Hertziánský, na počest tohoto průkopníka bezdrátové komunikace. Zanedlouho po něm obsadili elektromagnetickou sféru muži s jasným technologicko-podnikatelským záměrem, jako Thomas Edison, Guglielmo Marconi a Nikola Tesla. Německému vědci se dostalo posmrtně symbolické satisfakce, když po něm byla pojmenována jednotka kmitočtu - hertz.¹¹

V roce 1900 přišel Max Planck s novou interpretací elektromagnetických vln jako sil působících na dálku, které putují volně napříč vesmírem. Planck, Albert Einstein, Niels Bohr a další fyzici se rozhodli spojit záření s atomistickou podstatou hmoty. Vystala otázka, jaký je vztah mezi elektromagnetickým zářením a částicovou povahou hmoty. Nebo zjednodušeně, proč má slunce oranžový odstín, zatímco plamen zemního plynu je namodralý? Vyšlo najevo, že elektromagnetické záření vděčí za svou existenci vibracím hmoty, způsobeným elektrickou povahou atomů, které ji tvoří. Bylo také experimentálně prokázáno, že teplota tělesa určuje barevné spektrum emitovaného elektromagnetického záření. Radiaci, kterou vědci až doposud chápali jako něco éterického, tím byla přiznána její hmotná podstata (založená na atomech).

Planck objevil, že elektromagnetické záření se šíří v oddělených balíčcích (kvantech), v závislosti na jejich vlnové délce. V roce 1905 Albert Einstein dokončil práci, kterou Planck začal. Einstein předpokládal, že elektromagnetické záření se chová v souladu s jeho teorií světelných kvant, podle které je energie každého kvanta přímo úměrná frekvenci fotonu. Kvantová teorie světla, která předcházela vzniku kvantové fyziky, byla založena na studiu

¹¹ BUCHWALD, Jed Z., *The Creation of Scientific Effects : Heinrich Hertz and Electric Waves*. Chicago: The University of Chicago Press, 1994. s. 216 – 218.

atomu pomocí vyzařovaného fotonu. Niels Bohr spolu s dalšími vědci formuloval známou Kodaňskou interpretaci. Je v ní uvedeno, že elektromagnetické záření má dvojí povahu. Světlo má současně vlastnosti částice i vlny.

Fotony poskytovaly informace o energetických stavech plynných atomů uvnitř lamp, zahřívaných žhavicím vláknem. Roku 1889 Johannes Robert Rydberg rozluštil empirická data a našel vzorec, kterým definoval řád v emisi a absorpci elektromagnetického záření.

V roce 1913 Bohr poskytl první teoretické vysvětlení Rydbergových úvah, které vedlo ke zrodu kvantové mechaniky a slavné Schrodingerovy rovnice. Kvantová mechanika popisuje existenci energetických pásů ve složitějších materiálech než je vodík, které představují uspořádanou krystalickou strukturu. Existence těchto pásem produkuje některé anomálie v oběhu elektrického proudu v krystalické struktuře polovodičových materiálů, díky nimž mají tyto materiály z technologického hlediska nesmírný význam.

Polovodič, nejčastěji ve formě křemíku, je základním stavebním kamenem moderních obvodů. Ve většině elektroniky nahradil starší elektrotechnické součástky, jako například elektronky. Z polovodiče se vyvinul bipolární tranzistor. Bylo to roku 1947 v Bellových laboratořích. Tranzistor je zařízení, které slouží jako zesilovač, oscilátor, komutátor a usměrňovač elektrického signálu. Jeho použití je zásadní zejména v rádiových zařízeních. Vynález tranzistoru umožnil miniaturizaci přijímačů, což vedlo k popularizaci telekomunikačních médií jako je rádio a později televize.

Význam elektromagnetického záření pro kvantovou fyziku je naprosto zásadní. Z pozorování hvězd lze odvodit teplotu jejich povrchu. Astronomická spektrografie nám umožňuje identifikovat chemické složení a termonukleární reakce hvězdy, aniž by k ní bylo nutné posílat sondu. James Stanley Hey jako první detekoval hvězdu prostřednictvím elektromagnetických vln. Bylo to v roce 1945. O několik let později byly pomocí radiových vln vytvořeny první komplexní hvězdné mapy. Roku 1951 byla poprvé představena spirálová struktura Mléčné dráhy. Vedlo to k objevu velice silných zdrojů vesmírného záření a chemického bohatství mezihvězdného prostoru. Všechny tyto znalosti byly získány na základě zdokonalení technologie, kterou poprvé použil Heinrich Hertz.

V roce 1965 vědci Arno Penzias a Robert Wilson využili vysloužilou trychtýřovou anténu z Bellových laboratoří a zaznamenaly záhadný šum z kosmu, který si zpočátku nedokázali vysvětlit. Zanedlouho objevily, že toto vlnění se k nám šíří rovnoměrně z celého vesmíru. Jev byl označen jako reliktní záření a je „ozvěnou“ velkého třesku, který je považován za počátek vesmíru. Nejrozumnější výzkumy, zaměřené na vlnový rozsah rádiového záření, postupně upřesnily podrobnosti vývoje vesmíru. Tím byly zodpovězeny otázky ohledně jeho stáří, existence temné hmoty a temné energie.

Různé průzkumy, jako například COBE z roku 1992, zaměřené na šířku pásma rádia, postupně upřesňovaly podrobnosti vývoje vesmíru ve snaze odpovědět na otázky týkající se jeho věku, nedostatku homogenity a hypotéz o existenci tajemné temné hmoty a temné energie.

Za všechny tyto poznatky vdčíme technologiím rádiové komunikace. Objev rádiových vln odstartoval druhý „zlatý věk“ astronomie, který navázal na období Galilea, Tychona Brahe a Johannese Keplera. Elektromagnetické záření vyplňuje prostor volného vesmíru a umožňuje vznik sil působících na dálku, kterými jsou fyzici posedlí již po staletí. Neviditelné siločáry nás vybízejí, abychom se na oblohu dívali stále znovu a snili o dalších dobrodružstvích poznání.¹²

¹² DE VICENTE, José Luis, HARGER, Honor, PERELLÓ, Josep, eds. *Invisible Fields: Geographies of Radio Waves*. Barcelona: Actar, 2011. s. 20.

4. ZÁVĚR

Dospěl jsem k závěru, že neviditelné pole z rádiových vln nelze vnímat jako objekt ve smyslu výtvarné skulptury. Myslím si, že není možné díla vytvořená procesem vysílání považovat za plastiku. K tomu, abychom mohli dílo prohlásit za sochu, je potřeba, aby disponovalo jednoznačnou morfologií. U elektromagnetického pole je zjištění tvaru znemožněno jeho fluidním charakterem.

Uvědomil jsem si, že u publika vždy převládá dojem z obsahu vysílání nad podobou uspořádání nehmotné formy. Toto zjištění mne vedlo k tomu, abych se více zabýval sluchovým vjemem z akustické intervence. Výsledná instalace využívá rádiové vlny jako interaktivní prostředek k prozkoumávání navržené zvukové struktury.

Elektromagnetické záření je legitimním prostředkem uměleckého vyjádření ve veřejném prostoru. Lze jej využít k vytvoření díla prezentujícího konkrétní sdělení, ale stejně dobře může být nosičem abstraktního obsahu.

Výslednou intervenci vnímám jako zvukové dílo. Dochází k navození akusmatického poslechu, protože zdroj zvuku není zjevný. Zvuk návštěvník objeví až s použitím radiopřijímače, který je klíčovým nástrojem k průzkumu nastolené situace.

5. SEZNAM LITERATURY

BUCHWALD, Jed Z., *The Creation of Scientific Effects : Heinrich Hertz and Electric Waves*. Chicago: The University of Chicago Press, 1994. 497 s.

CAGE, John a FELDMAN, Morton. *Radio Happenings I – V: recorded at WBAI, New York City, July 1966 - January 1967*. Kolín nad Rýnem: MusikTexte, 1993. 195 s.

DE VICENTE, José Luis, HARGER, Honor, PERELLÓ, Josep, eds. *Invisible Fields: Geographies of Radio Waves*. Barcelona: Actar, 2011. 104 s.

DUNNE, Anthony. *Hertzian tales: electronic products, aesthetic experience, and critical design*. Cambridge: MIT Press, 2005. 174 s.

KUBISCH, Christina a LEITNER, Bernhard. *Schifted in Time: Ettersburg Sound Spaces*. Heidelberg: Kehrer Verlag, 2004. 88 s.

LAUNIANEN, Petri. *A Brief History of Everything Wireless*. New York: Springer, 2018. 211 s.

RATAJ, Michal, HOŘINKA, Slavomír, TROJAN, Jan a DVOŘÁK, Tomáš. *Zvukoprostor, prostorozvuk*. Praha: Nakladatelství AMU, 2018. 241 s.

Jiné zdroje:

Museo Madre Napoli, 2020 [cit. 20. 1. 2021]

<<https://www.madrenapoli.it/en/collection/robert-barry/>>

6. BIBLIOGRAFIE

CAGE, John. *Silence : přednášky a texty / John Cage*. Praha: Tranzit, 2010. 279 s.

CAGE, John. *Vybrané dopisy*. Praha: Volvox Globator, 2018. 650 s.

DUCKWORTH, William a FLEMING, Richard, eds. *Sound and Light: La Monte Young, Marian Zazeela*. Lewisburg: Bucknell University Press, 1996. 231 s.

DUNNE, Anthony a RABY, Fiona. *Speculative everything : design, fiction, and social dreaming*. Cambridge: MIT Press, 2013. 224 s.

JOSEPH-HUNTER, Galen. *Transmission Arts: Artists and Airwaves*. Cambridge: MIT Press, 2011. 200 s.

KRTIČKA, Jan a MRKUS, Pavel, eds. *Zvuk a prostředí / Sound and Enviroment*. Ústí nad Labem: Fakulta umění a designu UJEP, 2020. 232 s.

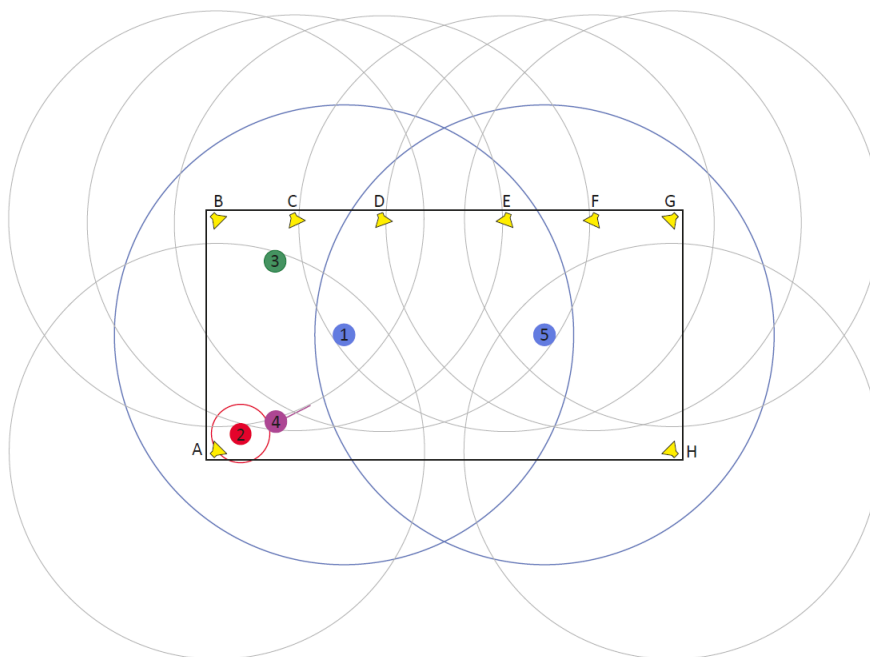
RATAJ, Michal. *Elektroakustická hudba a vybrané koncepty radioartu*. Praha: Nakladatelství KANT, 2007. 162 s.

ROSS, Alex. *Zbývá jen hluk: Naslouchání dvacátému století*. Praha: Argo, 2011. 578 s.

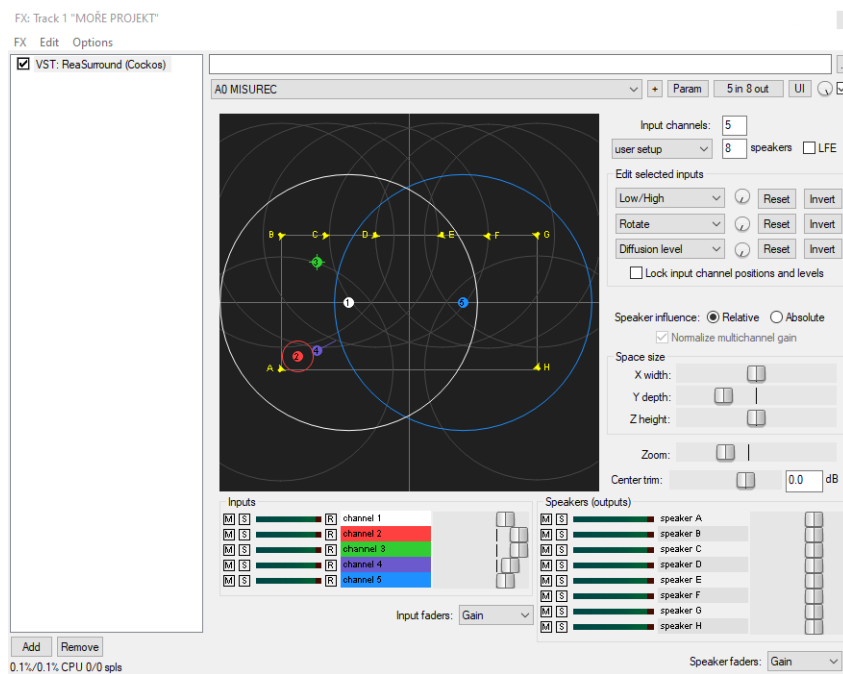
THURMAN-JAJES, Anne ed. *Radio as Art: Concepts, Spaces, Practices*. Bielefeld: Transcript Publishing, 2019. 304 s.

WEIBEL, Peter. *Sound Art: Sound as Medium of Art*. Cambridge: MIT Press, 2019. 744 s.

7. OBRAZOVÁ PŘÍLOHA



Obr. 1: Akusmonium v ateliéru A0



Obr. 2: Software pro zpracování 3D zvuku



Obr. 3: Video: Různé druhy šumu

Odkaz: <https://youtu.be/qKVlPwA5798>



Obr. 4: Video: Tón se sinusovým průběhem

Odkaz: <https://youtu.be/b9Oy3x-MNtU>



Obr. 5: Video: Hlasový popis kompozice

Odkaz: <https://youtu.be/cV3DJ9dJ08I>



Obr. 6: Video: Tón se mění podle křivky

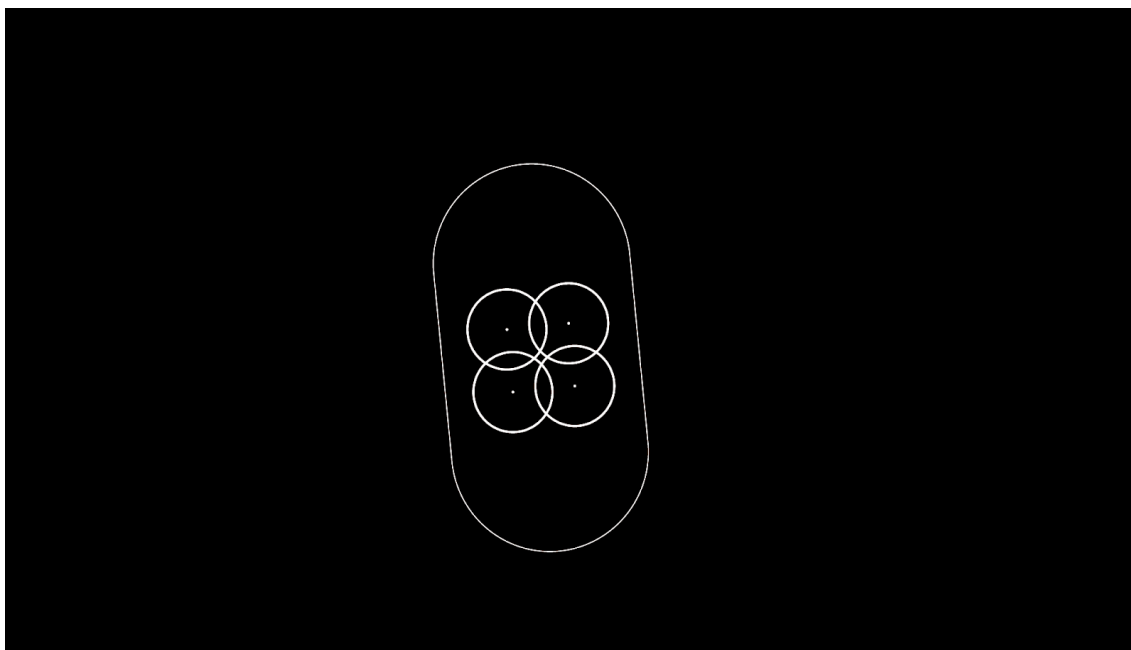
Odkaz: <https://youtu.be/WhWnCi4H9Yk>



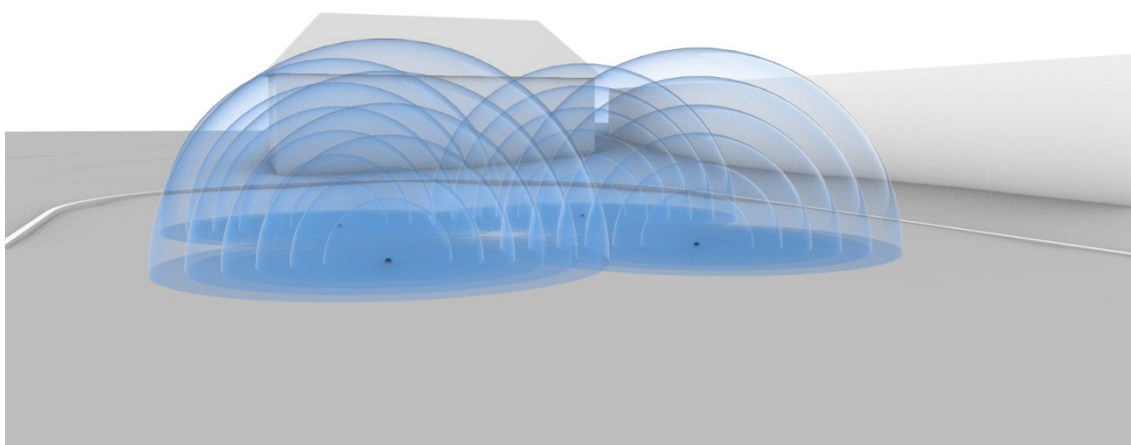
Obr. 7: Pohled na starší zatravněné hřiště – zkušební stanoviště instalace.



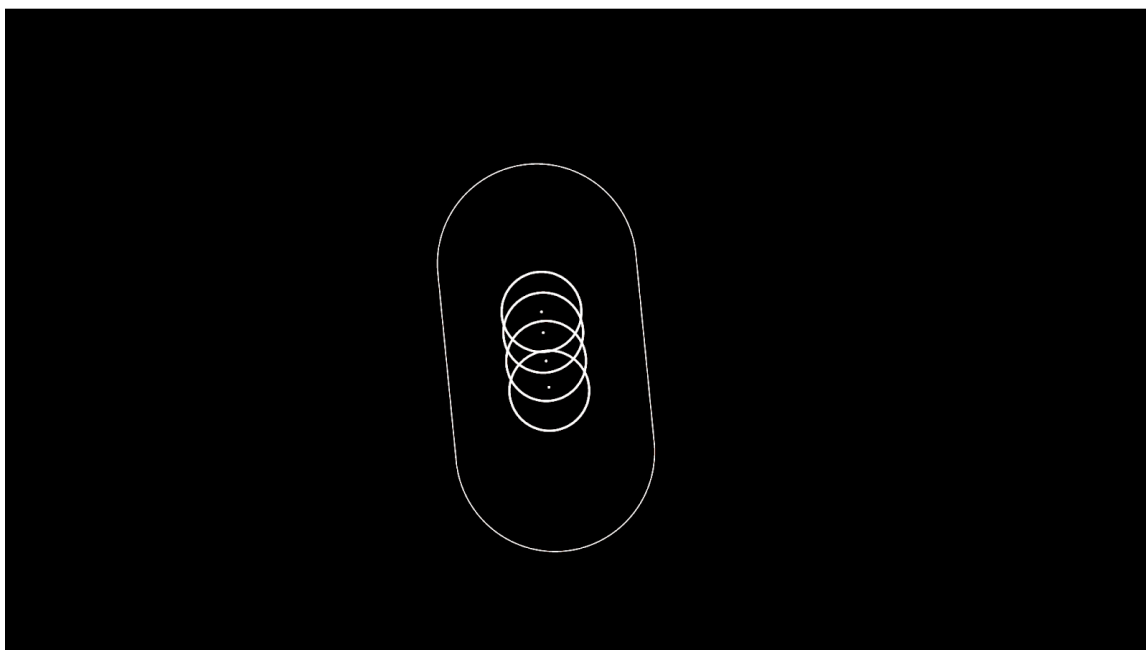
Obr. 8: Půdorys cvičiště



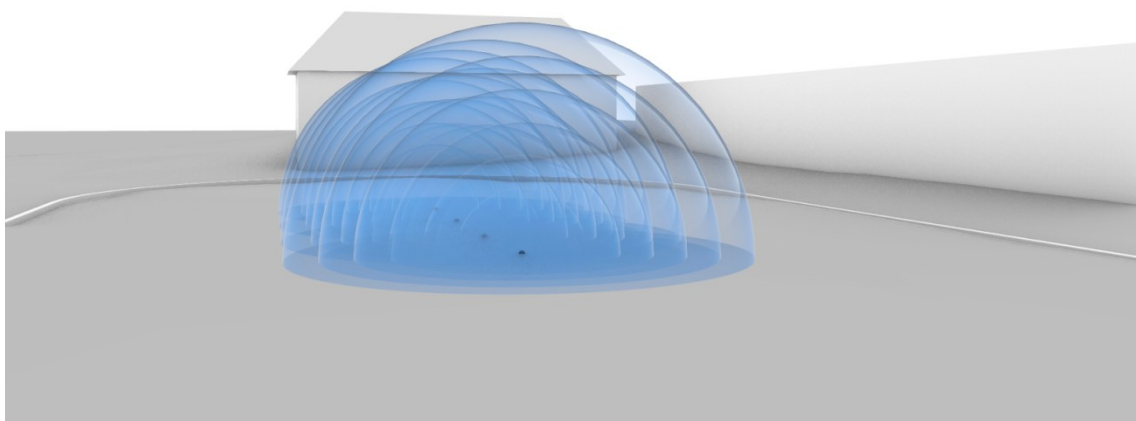
Obr. 9: Varianta A - Čtvercová kompozice – půdorys.



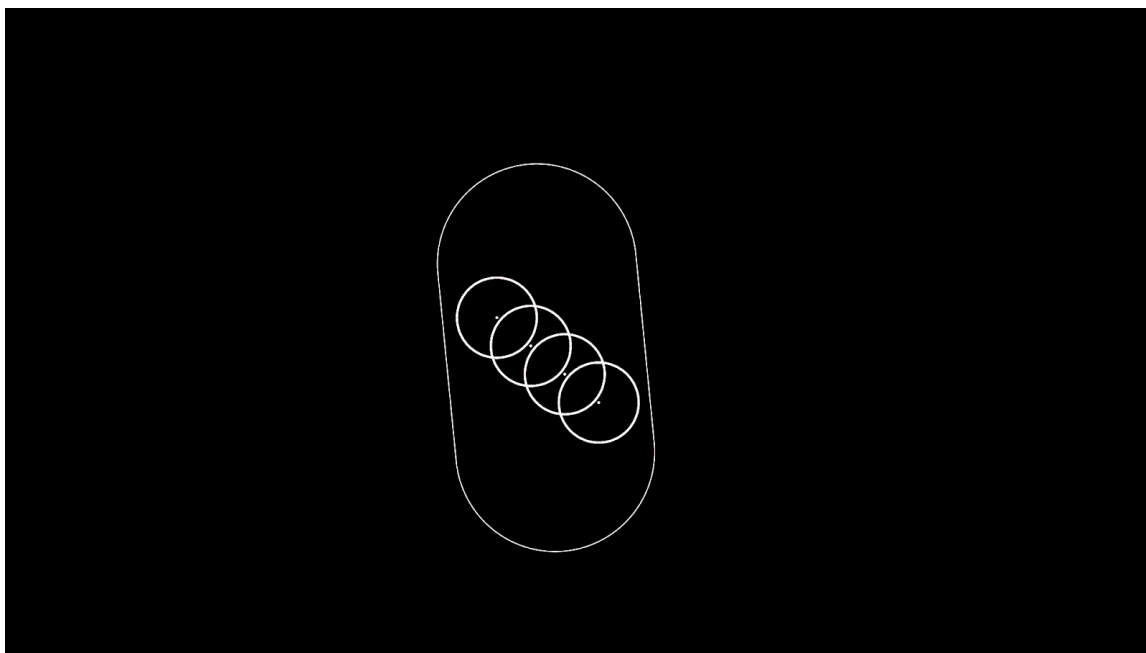
Obr. 10: Varianta A - Čtvercová kompozice – vizualizace.



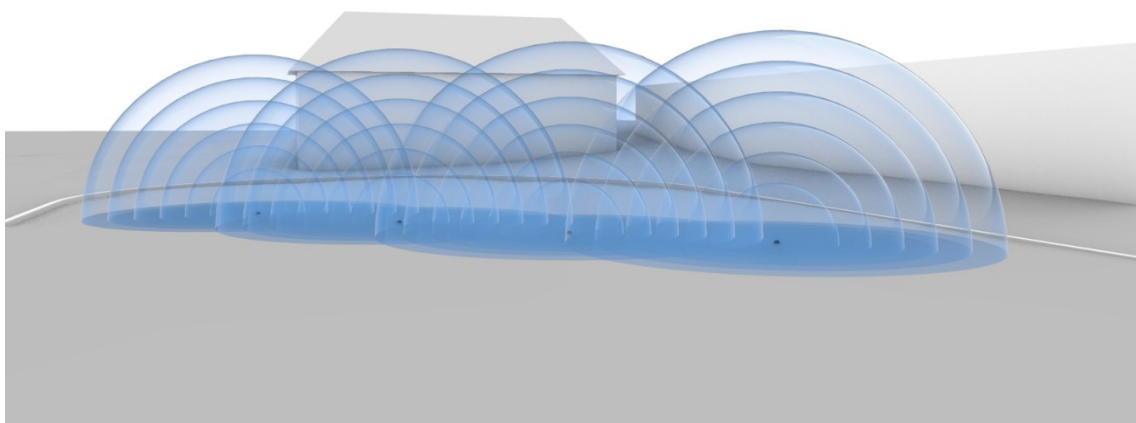
Obr. 11: Varianta B - Lineární kompozice (vysílače v řadě) – půdorys.



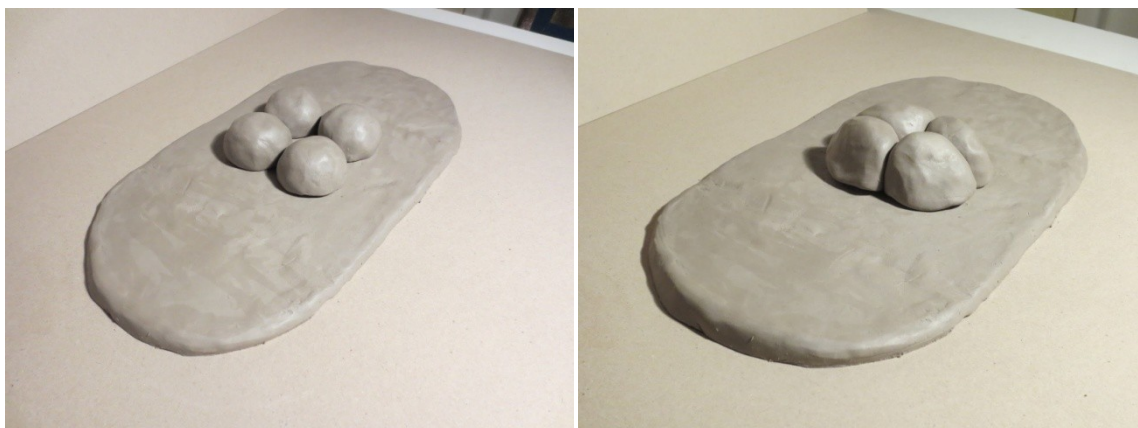
Obr. 12: Varianta B - Lineární kompozice (vysílače v řadě) – vizualizace.



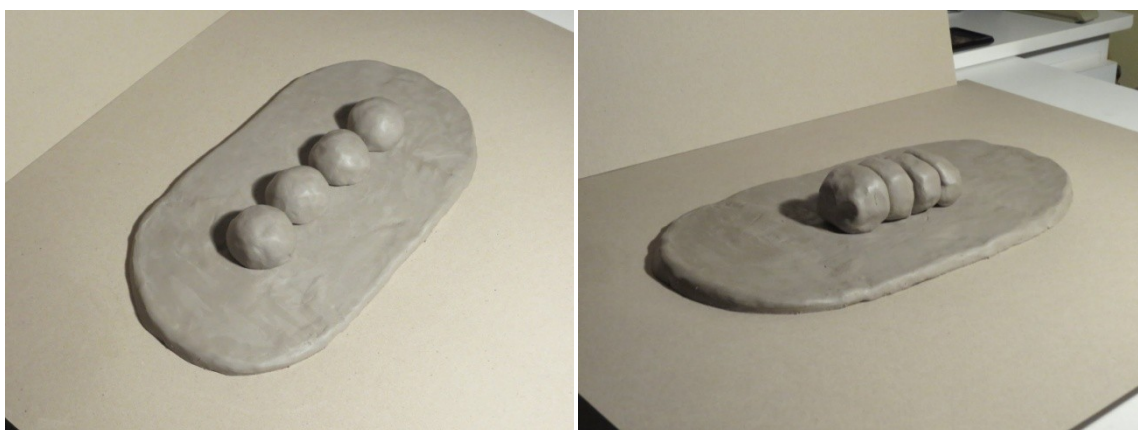
Obr. 13: Varianta C – Diagonální kompozice – půdorys.



Obr. 14: Varianta C – Diagonální kompozice – vizualizace.



Obr. 15 a 16: Varianta A - Čtvercová kompozice – pracovní modely.

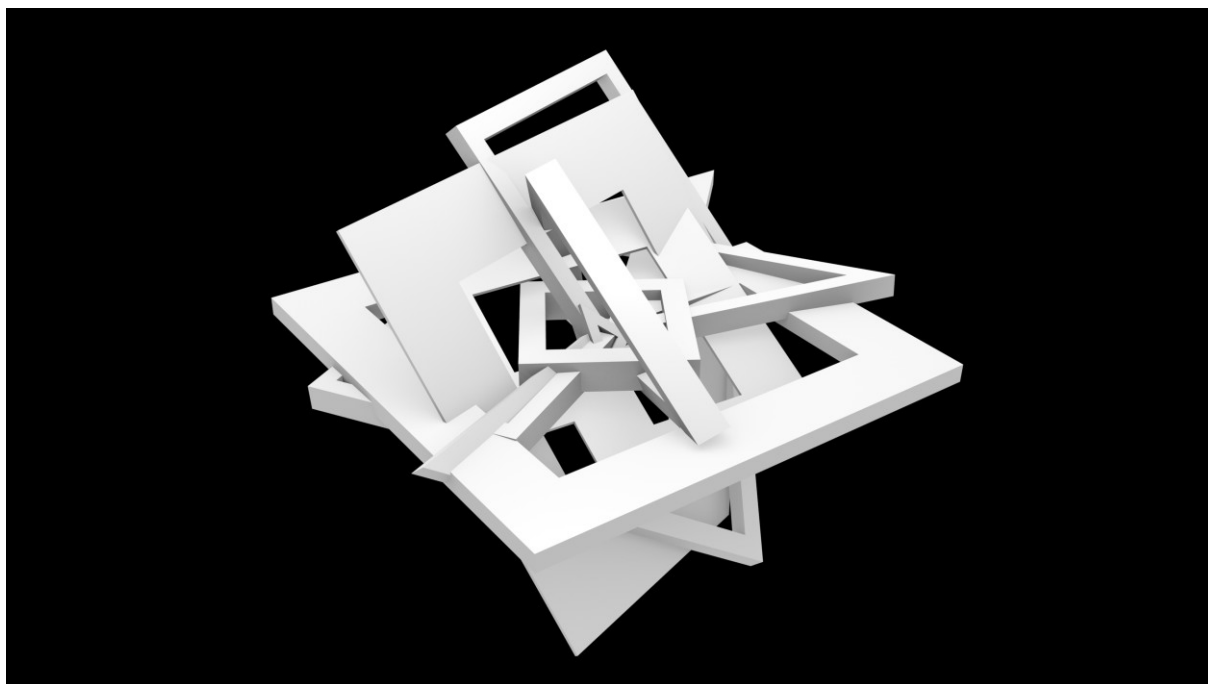


Obr. 17 a 18: Varianta B - Lineární kompozice (vysílače v řadě) – pracovní modely.

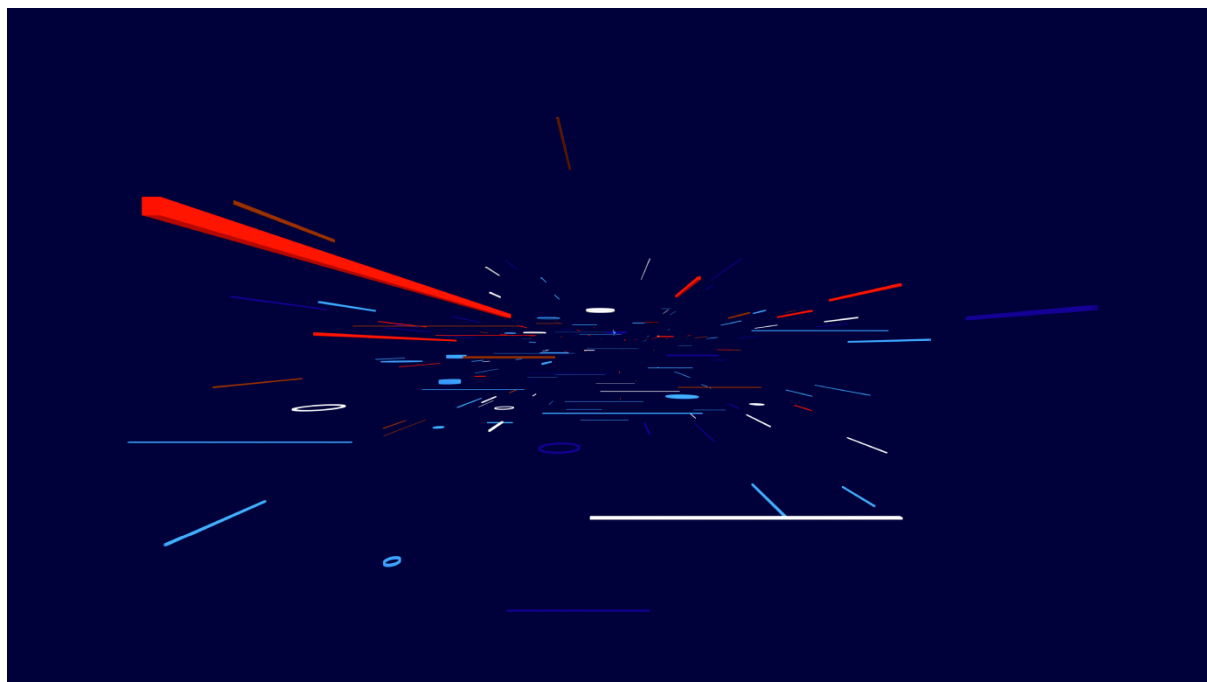


Obr. 19 a 20: Varianta C – Diagonální kompozice – pracovní modely.

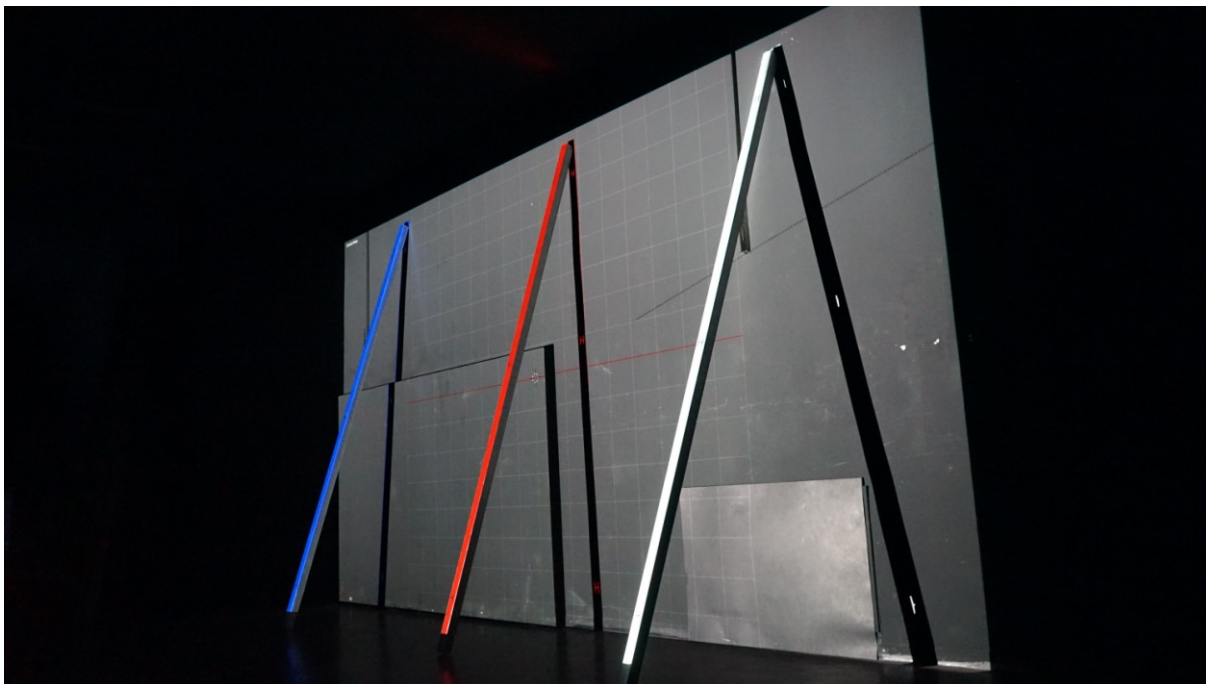
8. PORTFOLIO



Obr. 21: Labyrint / video / 2014



Obr. 22: Kosmos bezpředmětnosti / video / 2015



Obr. 23: Rastr 576 / digitální projekce na objekt / 2018



Obr. 24: Sluneční hudba / instalace / 2019 (detail fotorezistoru)

PROFESNÍ ŽIVOTOPIS

Bc. Štěpán Mišurec

narozen 26. 8. 1993

Vzdělání:

2013 - 2018 Technická univerzita v Liberci / Architektura a urbanismus

2005 - 2013 Gymnázium Blansko

Pracovní zkušenosti:

2018 CHYBIK + KRISTOF ARCHITECTS & URBAN DESIGNERS

2017 HAKULIN ARCHITECTS

Soutěže a workshopy:

8 / 2017 Letní škola architektury a stavitelství 2017 - FS ČVUT v Praze

10 / 2016 Adaptivní strategie - architektonický workshop a symposium v Brně

3 / 3 / 2015 a 2017 Studentská soutěž Superstudio contest