

studijní podpora předmětu

ELEKTROFONY

(4)

čtvrtý tematický okruh

ELEKTROMECHANICKÉ NÁSTROJE pro záznam, reprodukci a editaci zvuku

témata čtvrtého tematického okruhu

- okolnosti vzniku elektromechanických nástrojů pro záznam, reprodukci a editaci zvuku
- záznamová technika v tvůrčím procesu, abstraktní a konkrétní světy
- elektromechanické nástroje pro záznam, reprodukci a editaci zvuku
 - gramofonické nástroje
 - magnetofonické nástroje
 - ikonické nástroje a nástroje avantgardy
- ikonické realizace pro nové nástroje a zařízení
- nové typy hudebního myšlení
 - ready made přístupy
 - smyčka (loop) a pattern
 - editace a kompozice
 - mix a střih, zvuk a hudba (zvuk a symbolická reprezentace zvuku)

1. elektromechanické nástroje pro záznam, reprodukci a editaci zvuku, okolnosti vzniku, nové vynálezy a ideje

- elektromechanické nástroje pro záznam, reprodukci a editaci zvuku jsou podskupinou elektromechanických nástrojů, podle typu reprodukováného záznamu lze rozlišovat
 - nástroje reprodukcující mechanický záznam zvuku (funkce gramofonu)
 - nástroje reprodukcující elektromagnetický záznam (funkce magnetofonu)
- základem jsou principy, které využívá audio-hardware (gramofon, magnetofon), s přispěním těchto nástrojů později zmizí polarita hardware – hudební nástroj
- elektrická energie slouží primárně pro
 - pohon nástroje (pohyb záznamového média typu gramofonová deska nebo MG pásek)
 - pro zesílení a zpracování kmitání mechanického oscilátoru (jehla v přenosce)
 - nebo pro vytváření a další zpracování elektrických kmitů, jenž nahrazují kmity mechanické (magnetofonový pásek a snímací/ reprodukční hlava)
- tento druh nástrojů přispěl k definitivnímu smazání hranice mezi audio hardware a hudebním nástrojem

1.1. okolnosti vzniku elektromech. nástrojů pro reprodukci a editaci zvuků , nové vynálezy a ideje

- vzniku elektromechanických nástrojů obecně předcházela
 - snaha nahrazení lidské práce (el. poháněné nástroje)
 - objevování elektrické energie a elektrického proudu, všeobecná elektrifikace (19.stol.)
- vzniku elektromechanických nástrojů pro záznam, reprodukci a editaci zvuku předcházely objevy v oblastech, které souvisí s rozvojem telekomunikace v 19. stol.
 - přenášení zvuku
 - záznam zvuku
- na rozšíření telekomunikace navazuje vznik a rozvoj hudebního průmyslu (20. léta), rozhlasového a později televizního vysílání (rozhlas od 10. let, USA, TV vysílání pravidelně od 1935, Německo)
- první specializovaná pracoviště elektronické hudby byla od 40. let primárně studia rozhlasu a televize, typicky a *Studio d'essai de la Radio Télévision Française* (1943)
 - hudební avantgarda nachází v tel. a rozhlasových stanicích/studiích své institucionální zázemí, např. „kolínská avantgarda“ tj. skupina skladatelů pracujících v 50. a 60. letech v kolínském rozhlase, Studio für Elektronische Musik při Westdeutscher Rundfunk, Kolín na Rýnem (1953)
- možnosti zvuk zaznamenat, zpracovat a pak re (znovu) -produkovat podnítilo nové typy hudebního myšlení, zejména zjev tzv. *konkrétní hudby (musique concrète)*
 - *konkrétní hudba*, základ pro současné trendy typu *field recording* etc., materiálem kompozice je zvukový záznam, jenž je v kompozičním procesu dále upravován (mix, střih, smyčky, efekty etc)

1.1.1. záznam a přenos zvuku, nové vynálezy a technika, principy

- zvuk je možné přenášet v jeho přirozené podobě tj. jako mechanické kmity (vlny), kmity lze usměrňovat (efekt megafonu znám již ve starověku - srovnání gesta pro sdělování zprávy na dálku, sdělení typu „haló“ – ruce u úst ve tvaru *usměrňovače*)
- sofistikovanější přenos zvuku pomocí zvukovodů, dlouhé trubice/zvukovody pro přenos hlasu, popsány v knize *Magia Naturalis* (Giambattista della Porta, 1553)
- přenos hlasu tenkým drátem, jenž je na obou koncích ukotven v papírové membráně (tj. v zesilovači) popsán již v 17. století (Robert Hooke), stejný princip využívá dětská hra s nití a dvěma prázdnými kelímky na koncích (sluchátka a mikrofony, nit jako médium přenášející kmity)
- zvuk je možné přenášet také pomocí el. impulzů/kmitů různých frekvencí, záznam obstarává mikrofon, reprodukci reproduktor
- pro převod zvuku na el. kmity slouží akusticko/mechanicko – elektrický převodník tj. mikrofon, pro převod el. kmitů na akustické jevy (opačný směr) slouží reproduktor
- přenos zvuku pomocí el. impulzů souvisí s rozvojem telekomunikace v druhé polovině 19. stol. (telefon obsahuje reproduktor i mikrofon), patent na předchůdce mikrofonu 1876 (současně Alexander Graham Bell a Elisha Gray)
- pro záznam a přenos hudby použitelné zařízení od konce 20. let, 1933 přímý přenos koncertu orchestru z Filadelfie do Washingtonu
- návrh dvoukanálového (stereo) záznamu a reprodukce zvuku od roku 1931 (Alan Dower Blumlein)

1.1.2. zvukový záznam, principy a milníky

- zvukové vlny je možné zaznamenat/obtisknout do měkkého materiálu (mechanický záznam)
- 1807 zaznamenal Thomas Young kmity ladičky na otáčející se válec pokrytý voskem
- 1857 provedl analogický pokus Édouard-Léon Scott s válcem pokrytým sazemí, přístroj nazval *Phonautographe*, o 20 let později Charles Cros popsal jeho úpravy, které ale zveřejnil Abbé Leblanc jako *Phonograph*, přístroj byl schopen záznam vytvořit i reprodukovat.
- 1877 vytvořil nezávisle na Crosově práci Thomas Alva Edison svůj *Phonograph* patentovaný o rok později, princip předjímá gramofon, jehla ryje rýhu do měkké vrstvy otáčejícího se válce, po té rýhou projíždí a kmity přenáší na tenkou membránu, na kterou je umístěn zvukovod (trouba – megafon/zesilovač a zároveň vyzažovač), záznam na desce místo válce se objeví o 10 let později, přístroj se jmenoval *Gramophone*
- zvukové vlny je možné zaznamenat na magnetický/magnetizovaný materiál (magnetismus vzniká pohybem elektrického náboje, náboj/napětí má své frekvence), reprodukci obstarává reproduktor
- popis magnetického záznamu 1888 (Oberlin Smith), záznam nikdy nerealizován
- první funkční přístroj 1898 (Valdemar Poulsen), patent 1899, zdokonalenou verzi předvedl v roce 1900 v Paříži jako *Telegraphone*, zvuk byl zaznamenán na tenký zmagnetizovaný drát
- první předobraz magnetofonového pásu 1927 (Fritz Pfleumer), pásek nahradil drát, první páskové magnetofony od 30. let

2. gramofonické nástroje

- jako *gramofonické* jsou chápány nástroje s elektromechanickými generátory, které reprodukuje mechanický záznam zvuku, jenž má podobu rýhy/drážky (drážky v gramofonové desce)
- drážky jsou mechanickým „obtiskem“ tvaru zvukových průběhů/kmitů/vln
- princip tvorby zvuku je identický jako u gramofonu
- tvar drážky na otáčející se desce rozechvívá jehlu (drážka je *napaječ*, talíř je *modulátor*), kmity jehly jsou převáděny na elektrické impulzy a ty zpracovány (zesilovač) a reprodukovány

2. 1. reprezentanti, specifika hry a ovládnání, vývoj

- gramofonický princip se u jiných nástrojů než u gramofonů prakticky nepoužívá, princip hry pak spočívá primárně v regulování rychlosti a směru otáčení talíře (plotny), který nese záznamové médium (gramofonovou desku)
- hra spočívá ve využívání efektu zpomalování, zrychlování a změny směru přehrávání (otáčení), běžně přitom dochází cca k transpozici záznamu a k efektu zpětného chodu
- hře může předcházet úprava nebo výroba vlastního média s drážkami (napaječi), které svým tvarem/povrchem rozkmitávají jehlu
- nástroje se vyvíjely v návaznosti na pokusy se záznamem na rotující válce od konce 19. stol.
- první gramofon vytvořil v 80. letech 19. stol. Emile Berliner, 1887 patentován přístroj s názvem *Gramophone*, přístroj byl plně mechanický a jako první nepoužíval válec ale desku
- plně elektrifikované gramofony od konce 20. let 20. stol., přenosky nejdříve piezoelektrické, desky šelakové
- významné pokusy ve 20. letech 20. stol, snaha vytvořit klávesový nástroj, jenž by využíval rotující kovové válce s drážkami imitujícími stopy záznam zvuku varhan (varhany jako cca řada gramofonů, Frank Morese Robb), nástroj nerealizován
- vinylové desky schopné přehrát bez přerušení cca 25 min. (jedna strana) od poloviny 20. stol.

2.1.1. reprezentanti

- libovolný elektrifikovaný gramofon
- speciálně upravené gramofony pro DJing od začátku 70. let, např. Technics SL 1200 (1972)
- základní výbavou jsou ovladače pro změnu směru a rychlosti přehrávání/otáčení



obr., Technics LS 1200 (na pravé straně) a ovládací prvky druhé generace nástroje – quasi přeladování změnou rychlosti (LS 1200 MK2, 1979) zdroj: <https://www.savethevinyl.org/technics-sl-1200-models.html>

3. magnetofonické nástroje

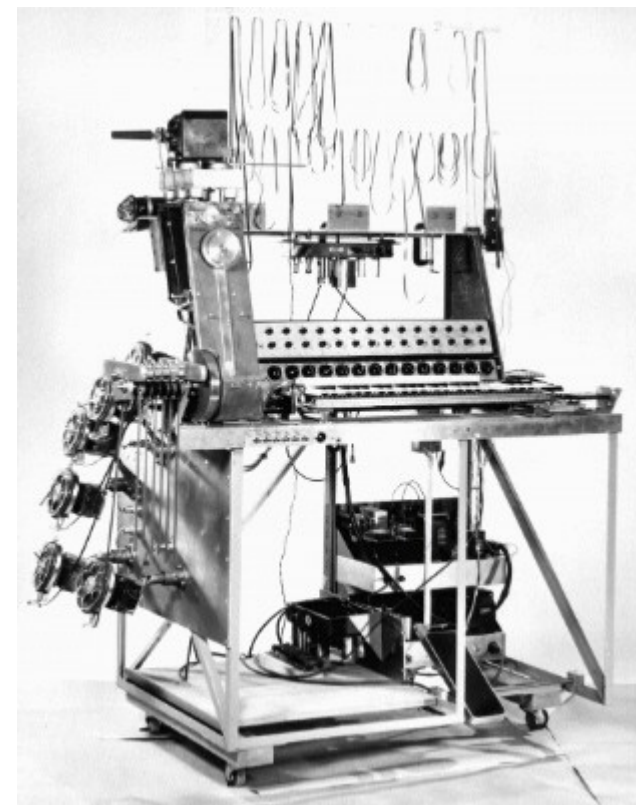
- jako *magnetofonické* jsou označovány nástroje, které využívají reprodukci magnetického záznamu zvuku
- princip tvorby zvuku je identický jako u magnetofonu
- médiem je magnetofonový pásek, který se pohybuje a je snímán obvykle pevnou reprodukční/snímací hlavou

3. 1. reprezentanti, specifika hry a ovládání, vývoj

- způsob hry je odvislý od konstrukce nástroje, které jsou v základě dvojího druhu
- klávesové, čemuž odpovídá způsob hry (klávesa způsobí zahájení reprodukce záznamu na pásku), běžně doplňováno nabídkou zvukových efektů typu volba dozvuku, různé formy změny prostředí (hall, delay) etc
- nástroj je upravený magnetofon anebo je sám původním magnetofonem (audio hardware), hra pak primárně spočívá v regulování rychlosti (cca transpozice) a směru odvíjení MG pásku (zpětný chod/reverse) a ve vytváření smyček (loop)
- hře na upravený magnetofon nebo původní magnetofon může předcházet úprava média, které lze jako papír stříhat a vytvářet koláže (koláže ze záznamu zvuku, pásek jako vizuální objekt)
- pro magnetofonické nástroje je typické kolísání výšek tónů (frekvencí) vlivem nepřesného pohybu (kolísání rychlosti) měkkého pásku přes snímací/reprodukční hlavu
- nástroje se vyvíjely v návaznosti na vynálezy v oblasti telekomunikace
- první magnetofony od 30. let (AEG), záznamové médium papírový pásek pokrytý magnetickou vrstvou, první celuloidové pásky od 1935 (magnetofon K-1, AEG)
- rozšíření páskových magnetofonů od 40 let 20. století, zprvu kompaktní zařízení se zesilovačem a reproduktorem
- komerční magnetofony s možností vícestopého záznamu od 50 let
- první magnetofonické nástroje, které nejsou původním magnetofonem (audio – hardwarem) od konce 40 let
- rozkvět v 50 letech s rozvojem EAH, obvykle v podobě studiové aparatury

3.1.1. reprezentanti

- jakýkoliv magnetofon
- Chamberlin Rhytmate (1948)
 - nástroj umožňující výběr a plynulé přecházení mezi předem vytvořenými smyčkami z nahrávek bicích nástrojů (původně jen 14 smyček)
- Chamberlin Musicmaster (1951), Music master 600 a 660
 - klávesový nástroj, stisknutím klávesy uváděl do pohybu krátký pásek s nahraným tónem, po puštění klávesy se pásek vrátil na svůj začátek (omezení délky tónu délkou pásku)
 - v 60 letech vyráběny nové modely 600 a 660 umožňující kombinaci s rytmickými smyčkami a zvukovými efekty (hall, echo etc), smyčky spouštěny stiskem klávesy klaviatury
- Special Purpose Tape Recorder (1955)
 - nástroj umožňující současné přehrávání několika (zprvu šesti) vícestopých pásku, vytvořené pro studio elektronické hudby v Torontu
 - reprodukci bylo možno ovládat klaviaturou, která ale sloužila jen jako kontrolér pro řízení směru, rychlosti a hlasitosti (zapni, vypni, rychleji, pomaleji etc)



obr., Special Purpose Tape Recorder, zdroj:
<http://www.hughlecaine.com/en/sptape.html>

ukázka: [Chamberlin Musicmaster 600 \(1962\)](#)

3.1.1.1. reprezentanti, ikonické nástroje Phonogene a Morphophone, Mellotron

- Phonogene (1951)
 - upravený magnetofon umožňující měnit rychlost přehrávání, návrh úpravy Pierre Schaeffer, zakládající postava konkrétní hudby
 - změnou rychlosti se dosahovalo transpozice záznamu v rozsahu 12 půltónů a oktávové transpozice, transpozice řízeny krátkou klaviaturou
 - součástí výbavy studia významné Skupiny pro výzkum konkrétní hudby (*Groupe de recherches de musique concrète, GRM*)



obr., Phonogene, zdroj: archiv autora, foto Laszlo Ruzska, Ina GRM Archives

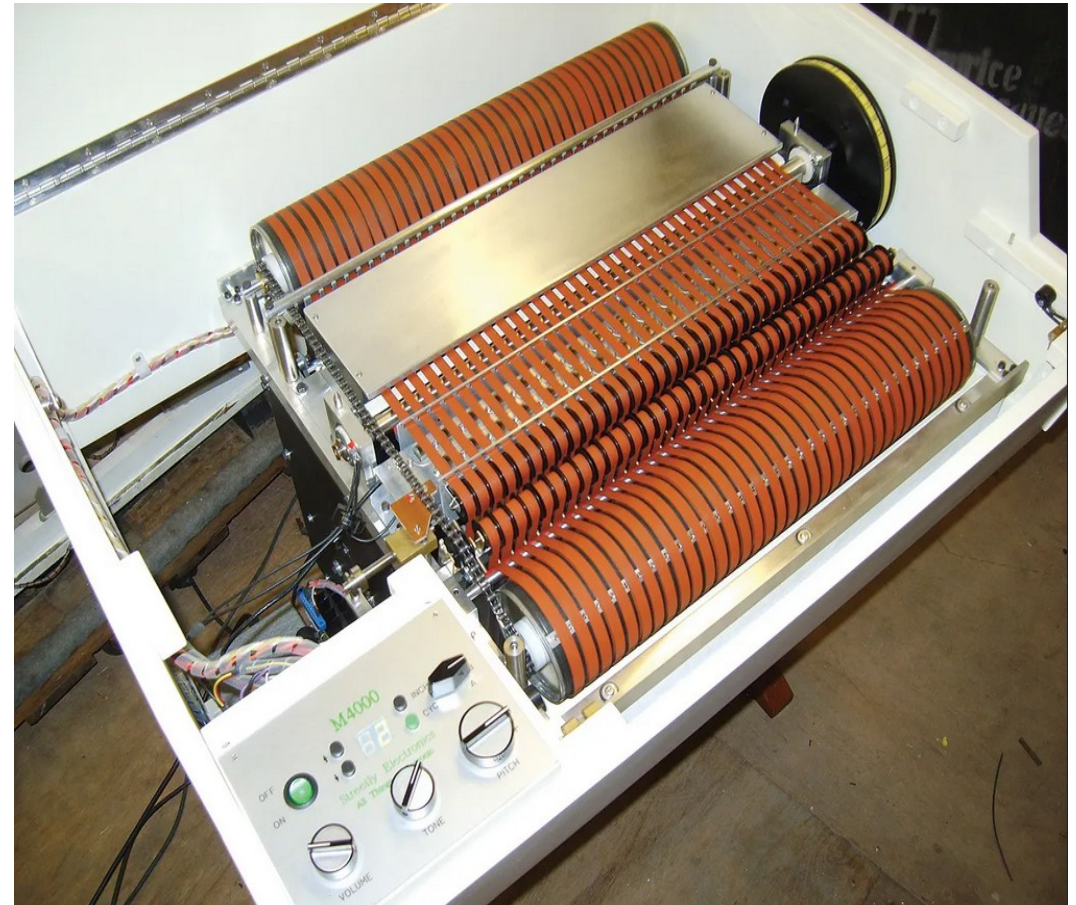


obr., vybavení studia GRM v roce 1953, na pravé straně dva typy Phonogenu, zdroj: TERUGGI, 2007, s.213-231, s. 216.

- Morphophone (cca 1953)
 - upravený magnetofon pro práci se záznamem, záznam v podobě smyčky byl snímán několika snímacími hlavami
 - výstup ze snímacích hlav procházel filtry, díky kterým bylo možné vytvářet různé podoby dozvuku (ozvěna), princip někdy označován jako loop – effect delay
 - součástí studia GRM cca od 1953
- Mellotron (1963)
 - Ikonické nástroje pro non artificiální a experimentální hudby 60. a 70. let
 - základní princip je stejný jako u ostatních nástrojů, stisknutím klávesy se spustí reprodukce záznamu na MG pásku
 - sloužily také pro repro reprodukci zvukových efektů, první Mellotron Sound Effect Console (1965) postavený pro potřeby BBC (rádio, televize) a v 70. letech populární Mellotrone M400FX a Mark V
 - nástroje Mellotron spojeny se skupinami The Beatles, Led Zeppelin, King Crimson, používal také David Bowie aj.

ukázka: [Mellotron, demonstrace 1963](#)

ukázka: [Mellotron, princip \(MK400 S\) a King Crimson](#)



obr., uspořádání magnetofonových pásek uvnitř novější verze Mellotronu (M400, 1970), zdroj:

<https://120years.net/wordpress/the-mellotron-chamberlinleslie-bradleyuk1963/>

4. ikonické realizace a nové typy hudebního myšlení

- John Cage, Imaginary Landscape No. 1, pro dva gramofony, činel a piano, 1939
- skladatel John Cage, zásadní postava poválečné avantgardní hudby, v skladbě Imaginary Landscape No. 1 využil dva gramofony, které přehrávají kalibrovací gramofonové desky (testovací desky vydávající jen jeden tón)
- v partituře jsou předepisované změny rychlosti přehrávání, stejně jako nasazování i odnímání přenosky

ukázka: [John Cage, Imaginary Landscape No. 1., nahrávka](#)

ukázka: [John Cage, Imaginary Landscape No. 1, záznam provedení](#)

- P. Schaeffer, Les études de bruit, 1948, P. Schaeffer a P. Henry, Symphonie pour un homme seul, 1950
- skladba i její autoři reprezentují počátky konkrétní hudby (*musique concrète*), která je typem elektro akustické hudby a ikonickým zjevem hudební avantgardy 40 a 50 let
- konkrétní hudba (kompozice) pracuje se zvukem (hudbou), jenž je nesen záznamem a jenž existoval ještě před tím, než se jej skladatel rozhodl použít (ready made přístup)
- konkrétní hudba je typickou technologickou hudbou, běžné pracovní postupy představují stříh, transpozici (změna rychlosti), mix - zvukové koláže, zpracování záznamu pomocí efektů (dozvuk – hall/echo)
- iniciátorem a klíčovou postavou Pierre Schaeffer, konkrétní hudba pracuje s pojetím polaritý konkrétní – abstraktní:

„Lze vsutku přesně srovnávat oba hudební postoje, abstraktní a konkrétní. Řekli jsme, že charakterizujeme tradiční hudbu jako abstraktní z toho důvodu, že je nejdřív koncipována v mysli, potom zaznamenaná v notách teoreticky, konečně realizována v živém provedení. Nezvali jsme naši hudbu „konkrétní“, protože vychází z předem daných prvků, čerpaných z jakéhokoliv zvukového materiálu, ať už surového nebo zvuku hudebního, potom se komponuje experimentálně přímo konstrukcí, vyúsťující v realizaci kompozičního záměru bez pomoci obvyklé hudební notace, která je zde nemožná.“ (Schaffer 1971, 11)

- podněcuje současné tvůrčí postupy např. filed recording

ukázka: Pierre Schaeffer, Les études de bruit - Étude aux chemins de fer (1948), kompozice z nahrávek zvuků železnice

ukázka: Pierre Henry a Pierre Schaeffer, Symphonie pour un homme seul (1950), kompozice z různých nahrávek vč. záznamů uměleckých děl

4. 1. nové typy hudebního myšlení

- práce se záznamovým médiem přináší možnost využít k tvůrčímu záměru něco, co již vytvořeno bylo, vzniká tím prostor re-interpretace, znovu-použití cizího či jakéhokoliv jiného díla, zvukového záznamy přírodniny a předmětů denní potřeby etc.
- záznam se stává kompozičním médiem, materiálem kompozice/hudby, nástrojem uměleckého komentáře k světu/událostem/jevům/věcem
- objevují se nové formy autorství a uměleckého díla, otázka: nakolik se použité cizí dílo musí změnit, aby se jeho autorství přestalo respektovat a vzniklo autorství nové?
- otevírá se prostor pro znovu definování polarity konzumace – tvorba, stejně jako citování či komentář versus kopírování nebo přivlastňování etc.
- ready-made přístup (Marcel Duchamp) je jednou z největších výzev pro uměnovědy zaměřené na 20. století a současnost
- audio-hardware se stává hudebním nástrojem, hudební nástroj je to, co je využito k hudební tvorbě
- fungování technologie podněcuje vznik nových metod
- práce s gramofonovou deskou s uzavřenou drážkou předjímá práce se smyčkou (loop) a patterny
- práce s MG páskem rovněž předjímá práce se smyčkou (snadné přehrávání stále dokola) a umožňuje tvorbu s řadou smyček a patternů (práce s více pásky najednou a střídání záznamů)
- smyčky a patterny jsou cca od 50 let typickým nástrojem tvorby v rockové a populární hudbě, **práce typu: „pusť to (pattern/motiv na automat. bicích, smyčku z pásku etc - něco co hraje pořád dokola) a k tomu něco budeme hrát“ určuje povahu/formu většiny skladeb rockové a populární hudby, repetitivní princip jako základních stavebních jednotek skladby/hudby, viz také Elektrofony č. 6**
- postprodukční práce se záznamem umožňuje kladení důrazu na efekt použití zvukových efektů
- techniky práce s MG páskem podněcují užívat techniky mixáže a střihu i v instrumentální hudbě

citovaná literatura

SCHAEFFER, Pierre. *Konkrétní hudba*. Supraphon 1971.

TERUGGI, Daniel. Teruggi. Technology and musique concrete: The technical developments of the Groupe de Recherches Musicales and their implication in musical composition. *Organised Sound*, 2007, s.213-231.