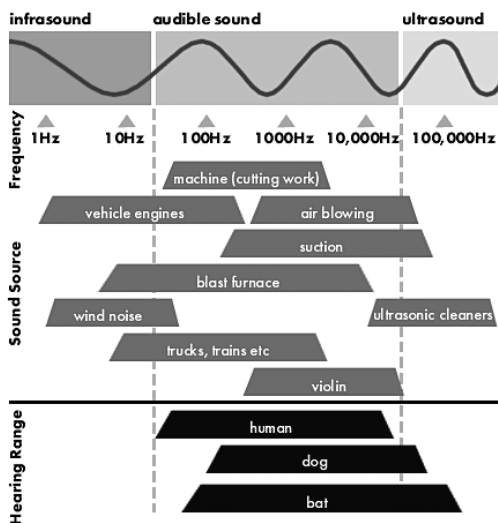


Dźwięk

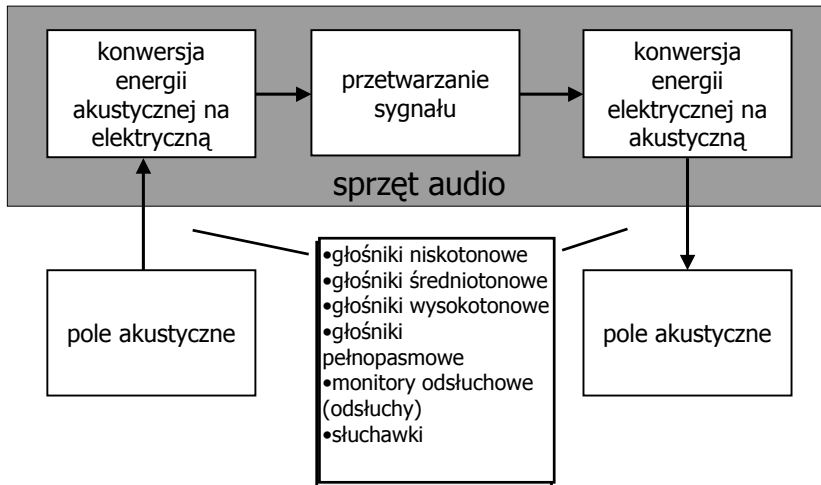
Parametry dźwięku



- zakres słyszanych przez człowieka częstotliwości: 20 Hz - 20 kHz;

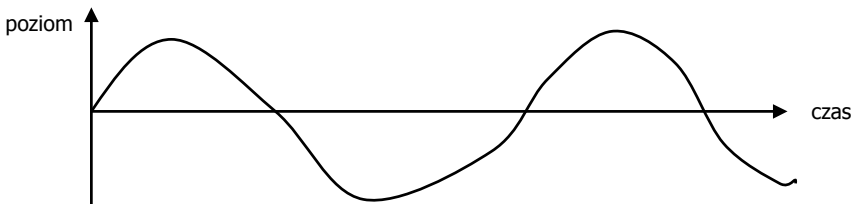
- zakres dynamiki słuchu: 130 dB

Przetwarzanie dźwięku

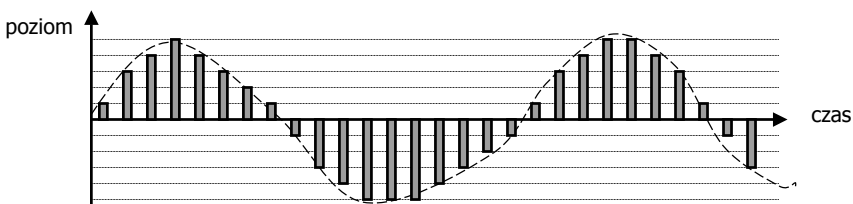


Sygnał foniczny

- analogowy



- cyfrowy



Cyfrowy sygnał foniczny

- składa się z tzw. próbek pobieranych z określoną częstotliwością próbkowania
- rozdzielczość bitowa – liczba bitów służąca do opisania pojedynczej wartości pojedynczej próbki (słupka)
 - im więcej bitów służy do opisu danego dźwięku, tym bardziej dokładnie jesteśmy w stanie opisać dany dźwięk
- częstotliwość próbkowania – szybkość pobierania próbek
 - im większa częstotliwość próbkowania, tym sygnał cyfrowy lepiej opisuje sygnał analogowy
 - częstotliwość próbkowania nie może być zbyt mała – bo nie będzie wiadomo jak naprawdę wygląda sygnał – częstotliwość próbkowania musi być dwa razy większa od maksymalnej częstotliwości sygnału



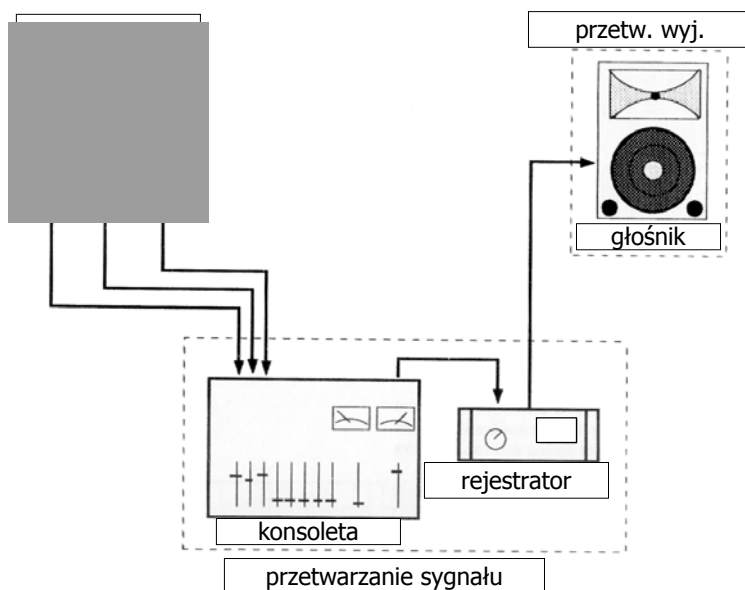
Przykłady

- częstotliwość próbkowania
 - 8000Hz – można zakodować sygnał do 3,5kHz
 - 11025 – można zakodować sygnał do 5,0kHz
 - 22050 – można zakodować sygnał do 10kHz
 - 44100 – można zakodować sygnał do 20kHz
 - 192000 – można zakodować sygnał do 90kHz
- rozdzielczość bitowa
 - 8 bitów - czyli 2^8 możliwych wartości – 256
 - 16 bitów - czyli 2^{16} możliwych wartości – 65536
 - 24 bity - czyli 2^{24} możliwych wartości – 16777216

Przykłady formatów

- płyta CD-Audio
 - dwa kanały
 - częstotliwość próbkowania – 44100Hz
 - liczba bitów – 16
- magnetofon DAT (Digital Audio Tape)
 - dwa kanały
 - częstotliwość próbkowania: 32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz
 - liczba bitów – 16
- płyta DVD-Video
 - do ośmiu kanałów
 - częstotliwość próbkowania: 48kHz, 96kHz
 - liczba bitów – 16/20/24
- płyta DVD-Audio
 - do 6 kanałów przy częst. próbk. do 96 kHz lub 2 kanały przy wyższych częstotliwościach (do 192 kHz)
 - częstotliwość próbkowania: 44,1, 48kHz, 88,2, 96, 176,4, 192kHz
 - liczba bitów – 16/20/24

Jak się nagrywa dźwięk?



Definicje

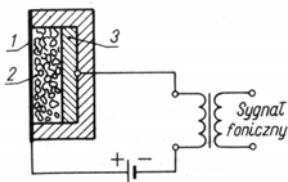
Mikrofon - przetwornik elektroakustyczny przetwarzający energię fali dźwiękowej na energię elektryczną

Skuteczność mikrofonu – jak ciche dźwięki mikrofon jest w stanie przechwycić

Charakterystyka kierunkowa mikrofonu to wykres skuteczności mikrofonu dla różnych kątów padania dźwięku

Mikrofon węglowy

- wynaleziony w 1878 r. przez Davida Hughesa
- zasada działania jest oparta na zmianach rezystancji proszku węglowego ściskanego przez membranę, drgającą pod wpływem zmian ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez padającą falę dźwiękową



Mikrofon węglowy

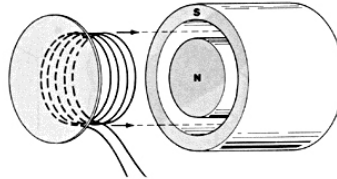
- 1 – membrana;
- 2 – proszek węglowy;
- 3 – elektroda stała

- Zalety: duża skuteczność (do 1V/Pa), impedancja rzędu kilkaset omów
- Wady: duży poziom szumów, ograniczone pasmo przenoszenia, silne zniekształcenia, niewielki zakres dynamiki, niestabilność pracy

Mikrofon dynamiczny

- Mikrofon cewkowy

- w polu magnesu stałego porusza się cewka nawinięta cienkim drutem miedzianym, mechanicznie połączona z membraną

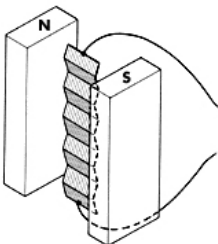


- zalety: płaska charakterystyka przenoszenia w zakresie od 40 Hz do 10kHz, dużą skuteczność, niski poziom szumów własnych, odporność na wstrząsy, niewrażliwość na podmuchy wiatru, możliwość podłączenia do długich kabli, brak napięć zasilających
- wady: podatność na przenikanie zakłóceń indukowanych przez zewnętrzne pole elektryczne, duże wymiary i ciężar (w porównaniu z mikrofonami pojemnościowymi i elektretowymi)

Mikrofon dynamiczny

- Mikrofon wstęgowy

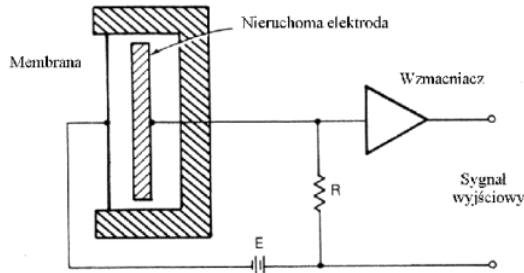
- elementem czynnym w tego rodzaju mikrofonie jest cienka (2-5 mm) wstęga aluminiowa o szerokości ok. 0,5 cm i długości kilku cm (4-7 cm), poruszająca się w szczelinie między nabiegunnikami magnesu



- zalety: dobra skuteczność, niski poziom szumów własnych, brak zasilania, korzystna, prawie niezależna od częstotliwości w całym przenoszonym paśmie charakterystyka kierunkową
- wady: wrażliwość na wstrząsy i ruchy powietrza, uwydatnianie tonów o małych częstotliwościach, zwłaszcza przy pracy w niewielkiej odległości od źródła dźwięku (tzw. efekt zbliżeniowy), konieczność stosowania transformatora

Mikrofon pojemnościowy

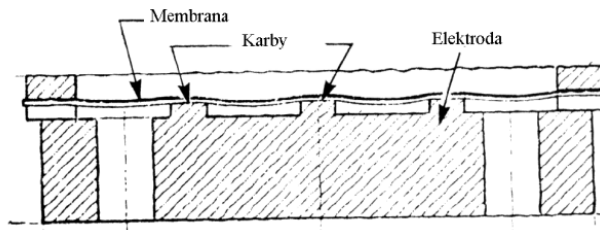
- wykorzystuje zmiany pojemności spowodowane drganiami membrany



- zalety: duża skuteczność, płaska ch-ka przenoszenia w szerokim zakresie częstotliwości, małe wymiary, mała wrażliwość na drgania mechaniczne i obce pole magnetyczne
- wady: konieczność stosowania przedwzmacniacza, konieczność doprowadzenia napięcia do polaryzacji membrany i zasilania przedwzmacniacza

Mikrofon elektretowy

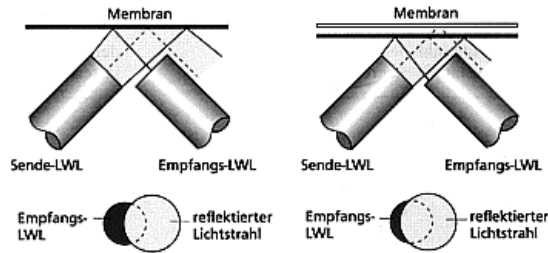
- membranę stanowi folia plastikowa z napyłoną, cienką (ok. 50 nm) warstwą metalu, trwale spolaryzowana elektrycznie na etapie produkcji



- ulepszona wersja *back-electret* - elektret umieszczony jest na nieruchomej elektrodzie. Membrana zbudowana jest z cienkiego (ok. 5 μm) poliestru pokrytego jedno- lub dwustronnie warstwą złota lub innego metalu
- zalety: jak dla mikrofonu pojemnościowego, nie jest potrzebna polaryzacja membrany

Mikrofon optyczny

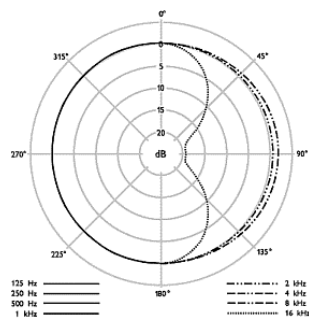
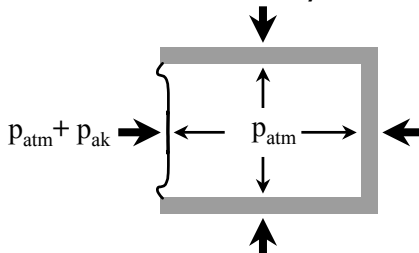
- przykładowe rozwiązanie firmy Sennheiser



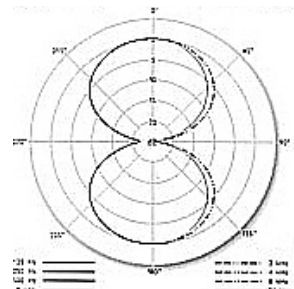
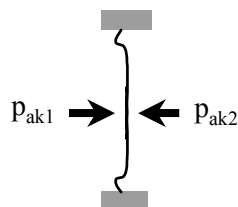
- zalety: możliwość transmisji na duże odległości bez strat, całkowita niewrażliwość na zakłócenia elektryczne i magnetyczne, bardzo małe wymiary
- wady: mniejszy stosunek sygnał/szum niż dla mikrofonów pojemnościowych, wciąż znajduje się w fazie testów

Charakterystyki kierunkowe

- mikrofon ciśnieniowy

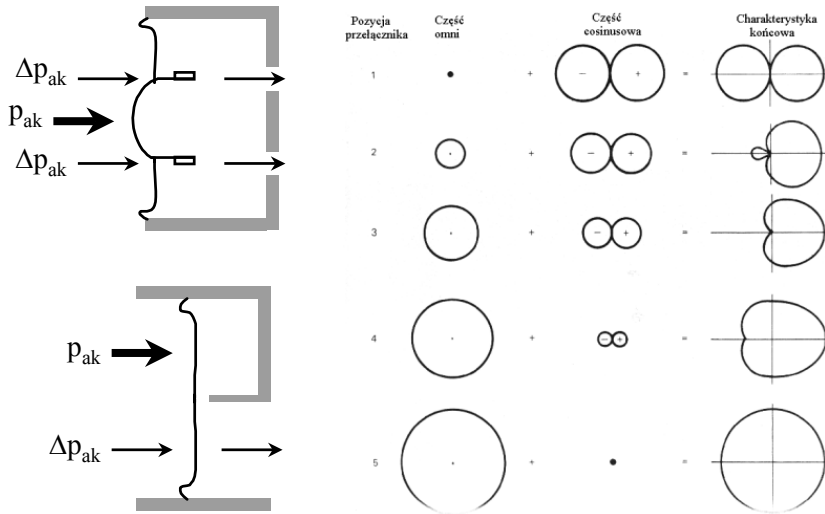


- mikrofon gradientowy



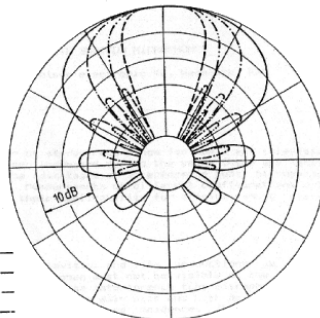
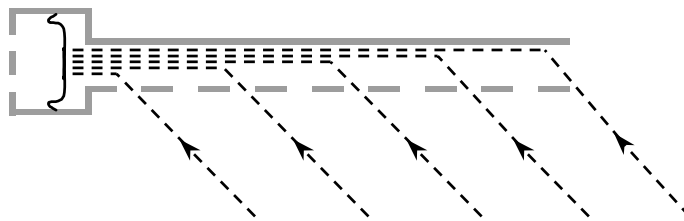
Charakterystyki kierunkowe

- mikrofon ciśnieniowo-gradientowy



Charakterystyki kierunkowe

- mikrofon interferencyjny

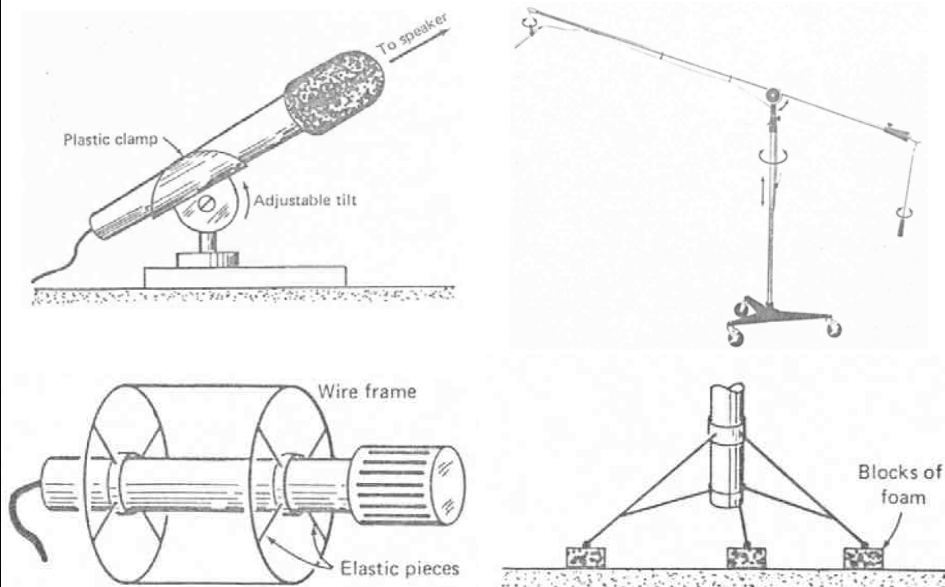


2000 Hz —
 4000 Hz - - -
 8000 Hz - · - ·
 16000 Hz · · · ·

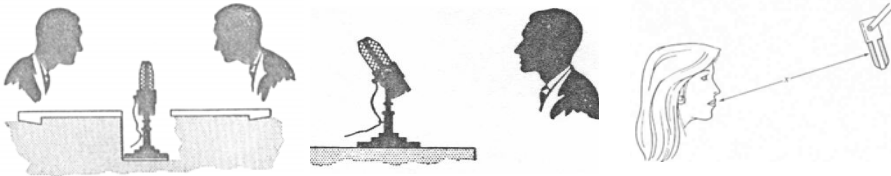
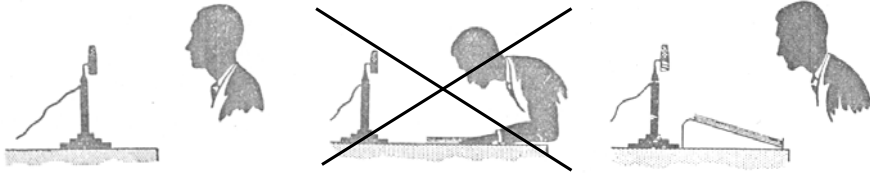
Mikrofony w studiach

- wybór mikrofonu jest uzależniony od:
 - rodzaju studia
 - parametrów akustycznych studia
 - czas pogłosu
 - poziom zakłóceń (wewnętrznych i zewnętrznych)
 - objętość
 - liczby osób przebywających w studiu

Przykładowe ustawienia mikrofonów



Przykładowe ustawienia mikrofonów



Problemy



- Dyscyplina rozmówców
- Audycja stereofoniczna lub wielokanałowa

- Ustawienia i rodzaje mikrofonów



Ustawienia mikrofonów



- Przykład ustawienia mikrofonów dla prowadzącego i trzech rozmówców (należy bardzo uważać przy doborze mikrofonów i ich rozmieszczeniu)

MIKROFON M 149 Tube



MIKROFON SM7

SHURE

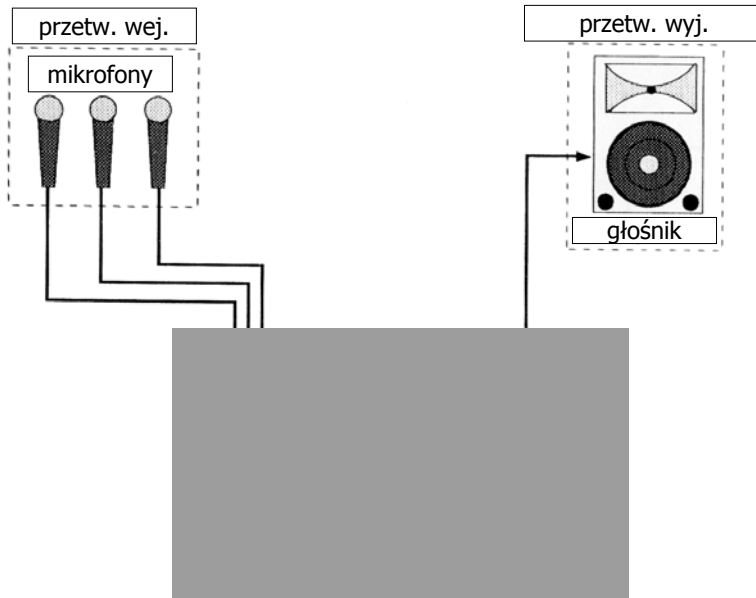


- jeden z najczęściej wykorzystywanych w studiach radiowych mikrofonów dynamicznych

Mikrofony w terenie

- wymagane parametry
 - odporność na wstrząsy
 - odporność na ruchy powietrza
 - odporność na zmienne warunki atmosferyczne
 - z reguły duża kierunkowość
- typowy zestaw
 - mikrofon interferencyjny
 - osłona przeciwwietrzna
 - „tyczka”

Jak się nagrywa dźwięk?



Montaż dźwięku

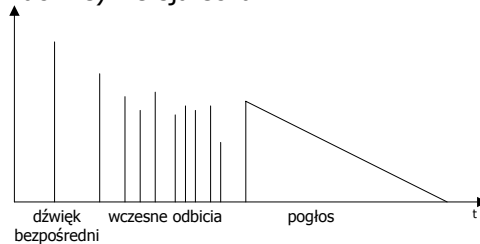
- cięcie taśmy analogowej



- pogarsza się jakość dźwięku
- taśma ulega zniszczeniu
- obróbka plików w komputerze
 - dowolna zmiana poziomów głośności dowolnych fragmentów
 - przemiksowania
 - korekcja częstotliwości
 - dodawanie efektów (pogłos, echo, chorus itd.)
 - obróbka dynamiki
 - redukcja zniekształceń i szumów
 - czasem trzeba nagranie skopiować na twardy dysk
 - komputery lubią się wieszać

Obróbka dźwięku

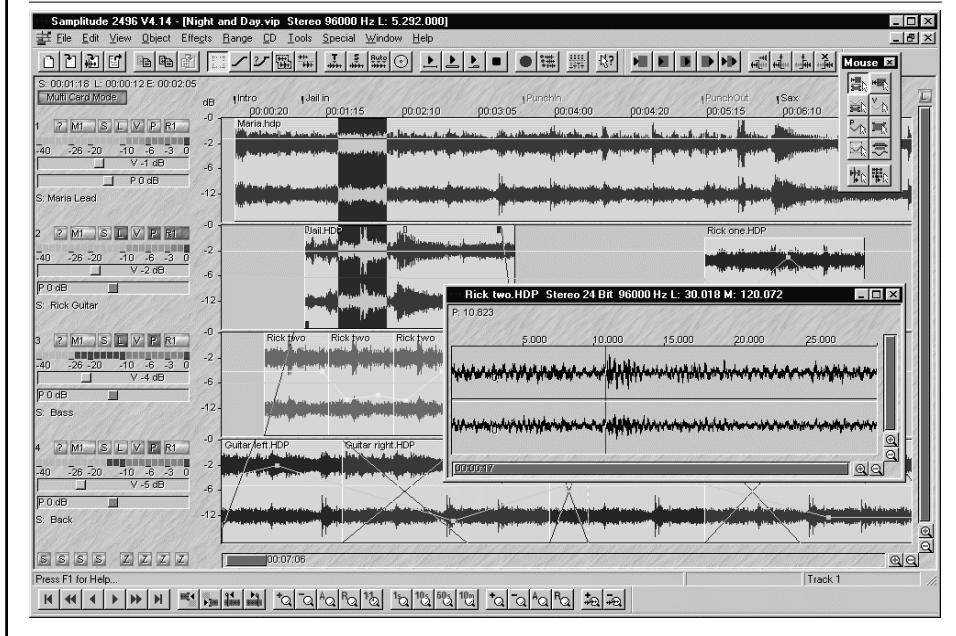
- **korekcja barwy** – przez podbicie lub stłumienie różnych częstotliwości można zmienić barwę dźwięku, wydobyć bądź wyeliminować niektóre szczegóły dźwięku/nagrania
- **normalizacja** – umożliwia wykorzystanie całego dostępnego zakresu wartości sygnału, wyrównuje poziom dźwięku nagrania (różnych fragmentów nagrania)
- **echo** – pozwala zasymulować zjawisko odbicia dźwięku od ściany/przeszkody. Realizowany przez opóźnienie sygnału wejściowego i zsumowanie z sygnałem oryginalnym
- **pogłos** – umożliwia zasymulowanie określonego pomieszczenia, jest to rozbudowana (znacznie) wersja echa



Obróbka dźwięku

- **chorus** – daje wrażenie zwielokrotnienia liczby wykonawców/instrumentów
- **procesory dynamiki** – wpływają na wzmocnienie toru akustycznego w zależności od poziomu sygnału wejściowego
 - **kompresor** – zmniejsza różnicę między najgłośniejszymi i najcichszymi fragmentami sygnału
 - **ogranicznik** – zabezpieczenie rejestratorów przed przesterowaniami (często wykorzystywany w urządzeniach reporterskich)
 - **expander** – tłumi dźwięki najcichsze (zmniejsza szumy i zakłócenia)
 - **bramka** – eliminuje szumy, zakłócenia, niepotrzebne dźwięki
 - **kompandor** – połączenie kompresora i ekspandera
- **panorama** – zmienia położenie dźwięku między lewym i prawym kanałem

Przykłady



Przykłady



Przykłady



Przykłady

