



**UNIwersytet  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU**

Wydział Nauk o Zdrowiu  
Collegium Medicum w Bydgoszczy

**Agnieszka Kubala-Owieśny**

# **Skuteczność aparatów słuchowych w ocenie audiologicznej i własnej pacjenta.**

**Rozprawa na stopień doktora nauk o zdrowiu**

**Promotor:**

**dr hab. n. med. Anna Sinkiewicz, prof. UMK**

**Bydgoszcz rok 2023**

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
2. Cel pracy.....	14
3. Materiały i metody.....	15
3.1. Charakterystyka badanej grupy.....	15
3.2. Badania audiologiczne.....	15
3.3. Kwestionariusze subiektywnej oceny słyszenia.....	16
3.4. Testy statystyczne stosowane w pracy.....	20
4. Wyniki.....	22
4.1. Dane demograficzne grupy badanej.....	22
4.2. Wyniki badań audiologicznych.....	25
4.3. Subiektywna ocena zysku z aparatów słuchowych w opinii pacjentów.....	32
4.4. Analiza kwestionariusza IOI-HA.....	42
4.5. Wyniki analizy statystycznej.....	47
5. Dyskusja.....	62
6. Wnioski.....	75
7. Streszczenie.....	76
8. Spis piśmiennictwa użytego w pracy.....	83
9. Wykaz tabel i rycin.....	91
10. Wykaz stosowanych skrótów.....	93
11. Załączniki.....	95
11.1. Zgoda Komisji Bioetyki.....	95

## 1. Wstęp.

Utrata słuchu jest najczęściej występującym deficytem sensorycznym i stanowi aktualnie poważny problem zdrowia publicznego. Według Światowej Organizacji Zdrowia obecnie 360 mln ludzi na świecie odczuwa ubytek słuchu, co stanowi 5,3% całej populacji [1]. Z uwagi na wydłużenie długości życia ludzi, prognozuje się, że liczba osób z niedosłuchem wzrośnie do 630 mln w 2030 roku, a do 2050 roku sięgać będzie ponad 900 mln [2,3]. W Polsce według prognoz Głównego Urzędu Statystycznego przewiduje się, że w 2035 roku osoby powyżej 65. r.ż. z niedosłuchem będą stanowiły ponad 25% ogółu ludności [4,5].

Osoby odczuwające kłopoty ze słuchem często zwlekają z decyzją o podjęciu diagnostyki audiologicznej. Ubytek słuchu jest często opisywany jako „cicha niepełnosprawność”, stąd pomimo szerokiego rozpowszechnienia tej dysfunkcji problem bywa bagatelizowany [6]. Można przypuszczać, że u źródeł takiego podejścia leżą przekonania ludzi sięgające początków naszej cywilizacji. Analiza źródeł historycznych wskazuje na funkcjonujące już w starożytności przekonanie, że myślenie nie może się rozwijać bez języka, język nie może z kolei rozwijać się bez mowy, a mowa – bez umiejętności słyszenia (stąd termin „głuchoniemy”)<sup>1</sup>.

Niedosłuch występuje u człowieka niezależnie od wieku, płci i rasy. Przyczyny wad słuchu możemy podzielić na:

- wady słuchu dziedziczne: neurofibromatoza typu II, zespół Ushera, zespół Waardenburga, zespół Alporta, zespół Jervella, zespół Jervella i Lange-Nielsena, zespół Huntera, choroba Friedreicha, zespół Charcota-Mariego-Tootha [7],
- wady słuchu wrodzone lub nabyte w czasie porodu: infekcje matki w okresie ciąży (np. toksoplazmoza, cytomegalia, opryszczka, różyczka, kiła), choroby matki podczas ciąży (np. cukrzyca), zażywanie narkotyków przez matkę w okresie ciąży, pobyt na oddziale intensywnej terapii dziecka powyżej 5 dni, poród mnogi i ograniczona opieka prenatalna, wspomagane oddychanie we wczesnym okresie życia [7].

---

<sup>1</sup> Z założenia tego wynika kompletnie nieprawdziwy wniosek, że ludzie, którzy nie słyszą, nie mogą również myśleć. Sam Arystoteles przypuszczał, że osoby głuche z urodzenia są również niesprawne intelektualnie, stąd też określenie „głuchy i głupi”. Tłumacze greccy często używali ponadto sformułowania „niemy i bezrozumny”. W Imperium Rzymskim osoby z upośledzeniem słuchu, które nie mogły mówić, były pozbawione wszystkich praw. Chrześcijanie z czasów św. Augustyna wierzyli, że w przeciwieństwie do osób o prawidłowym słuchu głusi nie są zdolni osiągnąć nieśmiertelności, ponieważ nie mogą przyjmować sakramentów. W czasach współczesnych w XIX-wiecznych Stanach Zjednoczonych osoby niesłyszące miały ograniczone prawa obywatelskie [8].

— wady słuchu nabyte w czasie życia osobniczego: urazy ucha i głowy, narażenie na długotrwały i/lub nagły hałas, stosowane leki ototoksyczne, niedobory żywieniowe, infekcje wirusowe, przewlekłe ropne zapalenia ucha środkowego lub opon mózgowych [9].

Diagnostyką niedosłuchów w wieku rozwojowym zajmuje się pedoaudiologia. Istniejący od 2002 roku Powszechny Program Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków (PPPBSuN), każdego roku obejmujący w Polsce aż 95% urodzonych dzieci, umożliwia wczesne zaopatrzenie w aparaty słuchowe lub zastosowanie implantów ślimakowych. Miarą skuteczności zastosowanych urządzeń wspomagających słyszenie jest prawidłowy rozwój mowy u małych pacjentów [10,11].

Problemem o znacznie większej skali okazuje się niedosłuch związany z wiekiem. W wyniku procesu starzenia się człowieka i skumulowania w ciągu życia różnych czynników uszkadzających słuch pojawia się niedosłuch związany z wiekiem – *presbycuacsis* (z gr. *presbys* – stary, *akousis* – słuch). Problem głuchoty starczej narasta po 50. r. ż., dotycząc przede wszystkim wysokich częstotliwości, i częściej odczuwany jest przez mężczyzn. Podłoże powstania *presbycusis* jest wieloczynnikowe, na które składają się czynniki genetyczne, starzenie się, stres oksydacyjny, zmiany naczyniowe ślimaka oraz czynniki środowiskowe (np. hałas, tytoń, alkohol, ototoksyny) [12,13,14]. *Presbycuacsis* charakteryzuje się nieproporcjonalnymi zaburzeniami rozumienia mowy w stosunku do audiogramu na podstawie audiometrii tonalnej. Mechanizm i przyczyna powstania głuchoty starczej nie zostały w pełni poznane. Stwierdzono, że jest on postępujący, symetryczny, obwodowy i ośrodkowy. W zależności od lokalizacji uszkodzenia słuchu wyróżnia się trzy postacie niedosłuchu związanego z wiekiem *presbycuacsis*: ślimakową, nerwową i centralną. Natomiast mając na względzie patogenezę procesu chorobowego *presbycuacsis*, wyróżnić należy cztery jej typy: czuciowy, nerwowy, metaboliczny i mechaniczny [15].

Według danych WHO od 27% do 75% pacjentów powyżej 55. r.ż. z prawidłowym wynikiem audiometrii tonalnej odczuwa gorsze rozumienie mowy w trudnych warunkach akustycznych, a po 80. r. ż. odsetek ten wzrasta do 95% [16]. Jest to podstawą do dalszej diagnostyki audiologicznej a także diagnostyki pod kątem zaburzeń przetwarzania słuchowego APD (ang. *Auditory Processing Disorders*) [1,17]. Pacjenci z objawami APD są poddawani rozszerzonej diagnostyce o testy behawioralne celem potwierdzenia wystąpienia tej dysfunkcji [18,19].

Należy zaznaczyć, że na procesy przetwarzania słuchowego wpływa wiele funkcji słuchowych: recepcja dźwięku (dostrzeżenie bodźca słuchowego), dyskryminacja słuchowa (rozpoznawanie dźwięków), lokalizacja i lateralizacja dźwięku, pamięć i kontrola słuchowa, semantyzacja dźwięków mowy (współpraca między ośrodkami centralnymi), separacja i integracja obuuszna (skupienie uwagi na wrażeniach słuchowych) [20,21,22,23].

Pacjenci z niedosłuchem, aby móc właściwie rozumieć mowę w trudnych sytuacjach akustycznych, wykształcają mechanizmy kompensujące tę niepełnosprawność, np. maksymalnie zwiększają koncentrację i uwagę słuchową, czytają z ust. Są to sposoby automatycznego dopasowywania się do zaistniałej dysfunkcji, powodujące znaczne obciążenie struktur poznawczych [24,25]. Zdolności rekompensowania zaistniałej dysfunkcji sensorycznej są zależne od stopnia wady słuchu i sprawności struktur poznawczych. W przypadku lekkiego niedosłuchu, przy jednoczesnym prawidłowym funkcjonowaniu struktur poznawczych w młodym wieku, mechanizm ten może być skuteczny. W przypadku umiarkowanego, znacznego i głębokiego niedosłuchu, okazuje się często niewystarczający [26,27,28]. Wraz z początkiem procesu starzenia, wskazanym według K. Dzieńko na moment ukończenia 60. r.ż., zachodzą specyficzne dla tego wieku zjawiska biopsychiczne polegające na zmniejszeniu elastyczności struktur poznawczych. Osoby po 75. r. ż. wymagają specjalnych starań ze strony otoczenia, aby móc zwiększyć swoją uwagę i koncentrację. Wiąże się to z zapewnieniem im odpowiednich warunków w czasie rozmowy, m.in. ciszy i częstego powtarzania tej samej treści [15,29,30].

W relacji nadawca–odbiorca zdolność komunikowania się obejmuje możliwość przekazywania nie tylko informacji słownych, ale i emocji, np. smutku, zadowolenia, irytacji, radości. Prozodia mowy osób z niedosłuchem różni się od prozodii osób prawidłowo słyszących. Zaburzenia najczęściej dotyczą: podwyższenia średniej częstotliwości podstawowej budującej przebiegi intonacyjne, czasu trwania artykulacji i stosowania pauz [31]. Deficyt słuchu ogranicza również odbiór ładunku emocjonalnego wypowiedzi, który w wielu sytuacjach decyduje o poprawnym odczytaniu komunikatu [15].

Niedosłuch i niewystarczające sposoby radzenia sobie z ubytkiem słuchu mogą powodować stopniowe zmiany w zachowaniu osoby. Obserwuje się instynktowne wycofywanie się z otaczającego środowiska, rezygnowanie z aktywności społecznych i towarzyskich. Utrata słuchu może zatem pośrednio obniżać aktywność społeczną, a także zdolności intelektualne. Wynika to z trudności w komunikacji, czego konsekwencją bywa

izolacja społeczna [33,34,35]. W badaniach związku pomiędzy niedosłuchem a stanami lękowymi wykazano, że osoby bez uszkodzeń słuchu cechuje znacznie niższe prawdopodobieństwo wystąpienia stanów lękowych, w porównaniu do osób z lekkim jego uszkodzeniem. Przy czym częściej odnotowywano je wśród osób z niedosłuchem umiarkowanym i znacznym [36,37,38].

Diagnostykę audiologiczną niedosłuchu poprzedza wywiad otolaryngologiczny. Pytania dotyczą: odczuwania przez pacjenta pełności w uchu, wycieku z ucha, bólu ucha (otalgii), szumów usznych, czasu trwania odczuwanego ubytku słuchu, występowania chorób współistniejących (takich jak cukrzyca, nadciśnienie, udar mózgu) [15]. Konieczne jest również zebranie informacji dotyczących narażenia pacjenta na czynniki uszkadzające słuch w ciągu całego jego życia [14]. Kolejnym punktem w diagnostyce ubytku słuchu jest badanie fizykalne, pozwalające ustalić drożność ucha zewnętrznego, występowanie stanów zapalnych lub innych nieprawidłowości w uchu środkowym [7]. Badania dorosłych pacjentów z podejrzeniem niedosłuchu obejmują ocenę progów słyszenia przewodnictwa powietrznego i kostnego, a także tympanometrię z odruchami mięśnia strzemiączkowego. W ramach rozszerzonej diagnostyki wykonywana jest audiometria mowy, otoemisja akustyczna i słuchowe potencjały wywołane.

Leczenie niedosłuchu obejmuje farmakoterapię, otochirurgię lub zaopatrzenie w aparat słuchowy, implant: BAHA (ang. *Bone Anchored Hearing AID*), implant ślimakowy, hybrydowy lub pniowy. Większość wad ma charakter czuciowo-nerwowy (92%) i występuje obustronnie (94,8%) [1].

Najczęstszym sposobem poprawy słyszenia są aparaty słuchowe, zapewniające pacjentom swobodną komunikację [39,40,41,42]. W 2012 roku na całym świecie dopasowano około 11 mln tego typu urządzeń [1], natomiast aktualnie liczba ta jest szacowana na ok. 15 mln [2].

Dobór aparatów słuchowych w Polsce ma miejsce w punktach protetycznych. W oparciu o poprzedzoną diagnostykę audiologiczną i powtórne badania słuchu dopasowywany jest aparat słuchowy. Protetyk słuchu rozszerza wywiad o potrzeby słuchowe i oczekiwania pacjenta względem urządzeń wspomagających słyszenie. W kolejnym etapie protetyk słuchu przystępuje do otoskopii przewodu słuchowego, oceniając jego wielkość, kształt i drożność. Podczas dopasowania aparatów słuchowych wykonywane są: audiometria tonalna progowa, audiometria mowy, a także wyznaczane są progi dyskomfortowego słyszenia UCL (ang.

*Uncomfort Level*). Uwzględniając wadę słuchu i indywidualne potrzeby pacjenta, proponowane są rozwiązania słuchowe. Na tym etapie wiele firm protetycznych daje możliwość wypożyczenia proponowanych urządzeń wspomagających słyszenie, celem sprawdzenia poprawy słyszenia w naturalnych warunkach akustycznych. Zaleca się porównanie działania protez słuchowych różnych producentów, celem weryfikacji przez pacjenta brzmienia i uzyskanej jakości dźwięku [43].

Odbiór protezy słuchowej nie kończy procesu doboru aparatu słuchowego. Punkt protetyczny musi zapewnić opiekę przez cały czas użytkowania urządzeń. W czasie wizyt kontrolowany jest stan techniczny protezy słuchowej, wykonywane są badania kontrolne słuchu weryfikujące poziom słyszenia i rozumienia mowy. Częstotliwość wizyt kontrolnych ustalana jest indywidualnie, jednakże zaleca się, aby wizyta taka odbywała się co najmniej co 6 miesięcy [44,45].

Aparat słuchowy zbudowany jest z następujących elementów: mikrofonu, wzmacniacza, słuchawki oraz baterii zasilającej. Zadaniem mikrofonu jest zamiana sygnału akustycznego w elektryczny i przekazanie go do wzmacniacza. Ten z kolei intensyfikuje sygnał elektryczny w zależności od ubytku słuchu i przenosi go na kolejny element, jakim jest słuchawka. Przetwornik ten przekształca sygnał elektryczny na akustyczny [46,47,48,49].

Przełomem w protetyce słuchu było wprowadzenie w 1996 roku cyfrowego przetwarzania sygnału DSP (ang. *Digital Signal Processing*) w aparacie słuchowym. W 1999 roku opracowano technologię programowalnych aparatów słuchowych. Możemy zatem dokonać podziału aparatów słuchowych ze względu na technologię przetwarzania sygnału: analogowe, analogowe (programowalne), cyfrowe ustawiane za pomocą trymerów i cyfrowe programowane. Funkcje cyfrowego przetwarzania sygnału stały się impulsem do wprowadzenia kolejnych rozwiązań, takich jak: usuwanie sprzężeń zwrotnych, redukcja szumów, obniżanie częstotliwości, rejestrowanie i zapamiętywanie danych dotyczących użytkowania aparatów (ang. *Data Logging*) oraz wprowadzenie systemu zapamiętywania i samodzielnej korekty ustawień na podstawie wymagań użytkownika (ang. *Data Learning*) [43,50].

Klasyfikacji aparatów słuchowych można również dokonać na podstawie sposobu rozchodzenia się drgań. Wyróżnia się tutaj aparaty słuchowe na przewodnictwo powietrzne, w których ośrodkiem rozchodzenia się fali akustycznej jest powietrze. Kiedy natomiast

wzmocniona fala akustyczna przekazywana jest w formie drgań, mówimy o aparatach słuchowych na przewodnictwo kostne[43].

Najczęściej stosuje się aparaty słuchowe na przewodnictwo powietrzne. W tej klasie urządzeń wyróżnia się następujące formy:

1. Aparat zauszny BTE (ang. *Behind The Ear*)

Jest to najbardziej popularna forma aparatu słuchowego. Mikrofon, wzmacniacz, układy regulujące, słuchawka znajdują się w obudowie za uchem. Elementem przewodzącym wzmocniony dźwięk w aparacie słuchowym jest indywidualna wkładka uszna. W tej grupie występują również formy aparatu zausznego niewymagające wkładki indywidualnej, zwane otwartym dopasowaniem OTE (ang. *Openfit behind The Ear*), oraz zauszne aparaty słuchowe typu RIC (ang. *Receiver in the Canal*). W grupie OTE klasyczna wkładka uszna jest zastąpiona odpowiednio dobraną nasadką z cienkim wężykiem. Urządzenia RIC charakteryzują się natomiast tym, że słuchawka znajduje się w kanale słuchowym pacjenta. Rozwiązanie pozwala uzyskiwać duże wzmocnienie w aparacie słuchowym przy jednoczesnej filigranowej obudowie[15,43].

2. Aparaty wewnętrzne są umieszczone w kanale słuchowym. Na podstawie wielkości urządzenia wyróżnia się: aparaty wewnętrzne ITE (ang. *In The Ear*), aparaty wewnętrzkanałowe ITC (ang. *In The Canal*), aparaty całkowicie wewnętrzkanałowe CIC (ang. *Completely In The Canal*)[43].

Najczęściej zgłaszanym problemem osób słabosłyszących jest słabe rozumienie mowy w hałasie. Rozwiązanie tej trudności polega na zastosowaniu różnych metod jego redukcji. Jedną z nich jest zastosowanie filtrów, odpowiednio dolno- bądź górnoprzepustowych. W tym przypadku redukcja przeszkadzających dźwięków polega na różnicy w widmie szumu i mowy. Kiedy widmo szumu nie nakłada się z widmem mowy, szum zostaje zredukowany poprzez włączenie filtrów. Gdy szumy tła i mowy nakładają się, redukcja hałasu opiera się na analizie widma modulacji sygnału wejściowego. Wykorzystywane są właściwości sygnału mowy, które charakteryzują się modulacjami 4 Hz. Pasma, na których zostaje wykryta modulacja, są odpowiednio wzmacniane. Poprawa stosunku sygnału do szumu SNR (ang. *Signal to Noise Ratio*) może również polegać na metodach „szacowania” czystego sygnału mowy. Po wykryciu szumu mowy i szumu hałasu, sygnał hałasu jest zredukowany. Rozwiązanie to stało się punktem wyjścia do opracowania m.in. filtru Wienera [46,51].



Innym sposobem poprawy SNR są systemy wielomikrofonowe, umożliwiające skuteczne zarządzanie hałasem. Technologia ta wykorzystuje fakt, że w miejscach, gdzie dźwięki są mocno rozproszone, sygnały mowy i hałasu mają inny kierunek – sygnał mowy znajduje się zwykle z przodu pacjenta i jest wówczas silniej wzmacniany. Najprostszy układ mikrofonu kierunkowego to połączenie dwóch mikrofonów. Główną zaletę tego systemu stanowi fakt, że sygnał mowy docierający do aparatu pozbawiony jest dźwięków zakłócających [52].

Aparaty słuchowe wyposażone są również w szereg dodatkowych funkcji, m.in. możliwość ustawienia programów spersonalizowanych na podstawie preferencji i potrzeb użytkownika [52]. Oprócz poprawy słyszenia, mogą oferować dodatkowe rozwiązania, np. powiadamianie o utracie równowagi, opcja tłumacza języka obcego czy pomiaru tętna.

Ze względu na sygnalizowanie przez pacjentów współistniejącego z niedosłuchem objawu, jakim jest szum uszny, producenci oferują połączenie funkcji aparatu słuchowego z funkcją generatora szumu. Po rozpoznaniu parametrów szumu usznego pacjenta ustawia się odpowiednią wartość szumu terapeutycznego – generator umożliwia dopasowanie właściwej jego barwy indywidualnie do potrzeb pacjenta. Generowany szum może podlegać modulacji, a użytkownik aparatu słuchowego ma możliwość samodzielnego ustalenia jego głośności. Korzystanie z aparatu słuchowego przekierowuje uwagę pacjenta na inne złożone dźwięki w otoczeniu [53].

Pomimo zastosowania wielu innowacyjnych technologii, wciąż widoczne są różnice na poziomie zadowolenia użytkowników aparatów słuchowych. Dotyczą zarówno postrzegania samej niepełnosprawności słuchowej, subiektywnej oceny braku skuteczności aparatu słuchowego w różnych sytuacjach, kosztów użytkowania a także stopnia akceptacji wyglądu pomocy słuchowej [1,12]. Te i inne powody mogą prowadzić w konsekwencji do niezadowolenia z zastosowanego urządzenia wspomagającego słyszenie, a następnie rezygnacji z jego korzystania.

Dotychczasowe badania wskazują, że ok. 20% osób starszych z ubytkiem słuchu jest niezadowolonych z aparatów słuchowych i nie używa ich regularnie. Następstwami nieudanych dopasowań aparatów słuchowych są nie tylko wielokrotne wizyty w przychodniach i punktach protetycznych, ale przede wszystkim negatywny wpływ na jakość życia pacjenta i jego bliskich [12,54,55].

Według innych źródeł 3% użytkowników nigdy nie używało swoich aparatów słuchowych, a 25% pacjentów korzysta z aparatów słuchowych rzadziej niż raz w tygodniu. Ponadto na niezadowolenie z korzystania z aparatu słuchowego wskazuje 9% badanych [56].

Willger i zespół [57], stosując psychologiczny model selekcji, optymalizacji i kompensacji SOC (ang. *Selection, Optimisation, Compensation*), autorstwa Paula Baltesa i Margaret Baltes [1990], wyjaśnił jakie mechanizmy behawioralne są uruchamiane przez pacjentów podczas utraty słuchu oraz po zastosowaniu aparatu słuchowego. W modelu SOC „selekcja” polega na doborze warunków, w których pacjent będzie korzystał z pomocy słuchowej. „Optymalizacja” dotyczy uruchomienia zasobów poznawczych niezbędnych w czasie komunikacji celem rekompensacji wady słuchu [5,58]. „Kompensacja” obejmuje zrównoważenie lub zmniejszenie trudności wynikających z korzystania z aparatów słuchowych, w tym kosztów obsługi, niepożądanego hałasu w tle, jak i stygmatyzacji oraz negatywnych skojarzeń. Autorzy podkreślają ogromną pozytywną rolę społecznego wsparcia osób z niedosłuchem [57].

Efektywne działanie aparatów słuchowych nie ogranicza się do poprawy słuchu, ale oddziałuje na pacjenta w szerokim zakresie – powoduje zmniejszenie stresu, jak i zwiększenie pewności siebie poprzez wzrost aktywności w życiu społecznym [57,59]. Literatura przedstawia pozytywny wpływ aparatów słuchowych na zmniejszenie pogorszenia funkcji poznawczych spowolnienie (albo nawet wystąpienia) procesu demencji wśród pacjentów w podeszłym wieku. Jest to daleko idący wniosek wymagający długoterminowych obserwacji w zakresie psychologii i audiologii ale pierwsze wyniki pozwalają wysuwać takie wnioski [60,61,62].

Pomiar właściwego/niewłaściwego dopasowania aparatu słuchowego obejmuje dwa podstawowe elementy: weryfikację i walidację. Pojęcia te są często mylone, gdyż używane są w kontekście procesu dopasowywania aparatów słuchowych. Techniki weryfikacji dopasowania aparatów słuchowych skupiają się przede wszystkim na sposobach potwierdzenia, że wzmocnienie w aparacie słuchowym odpowiada założonym celom. Weryfikacja jest z kolei ważnym elementem oceny aparatu słuchowego. Niestety nie pozwala stwierdzić, czy dopasowane aparaty słuchowe są odpowiednie dla pacjenta w odniesieniu do poprawy percepcji mowy [50,63]. Kontrola dopasowanego aparatu słuchowego wiąże się z obiektywnymi pomiarami progów słyszenia [64].

Praktyka kliniczna i dane literaturowe wskazują, że weryfikacja często nie odzwierciedla poziomu satysfakcji z użytkowania aparatu słuchowego w warunkach naturalnych. Z tego powodu zachodzi potrzeba walidacji dopasowania aparatu słuchowego, która odnosi się do oceny skuteczności aparatu słuchowego przez pacjenta [47,64]. Pomiar skuteczności działania aparatów słuchowych polega na poznaniu opinii pacjenta i jego otoczenia po zastosowaniu urządzenia wspomagającego proces słyszenia [57].

Ostatnie badania nad dopasowaniem aparatów słuchowych koncentrują się na technikach walidacji aparatów słuchowych. W tym celu praktyka audiologiczna korzysta ze standaryzowanych kwestionariuszy. Kryteriami skuteczności aparatu słuchowego brany pod uwagę są wskaźniki behawioralne, np. częstotliwość, czas noszenia, jak i czynniki subiektywne, np. satysfakcja, obserwowana przez pacjenta poprawa słuchu [57,65,66].

Narzędziami do pomiaru zadowolenia pacjentów z aparatów słuchowych są kwestionariusze. Zawierają one pytania dotyczące oceny łatwości/trudności w obsłudze urządzeń, komfortu noszenia, postrzegania zmiany w słyszeniu (również przez osoby najbliższe) czy jakości słyszenia po zastosowaniu aparatów słuchowych [55,67].

Najczęściej wymienianymi i powszechnie stosowanymi standaryzowanymi testami są:

- kwestionariusz APHAB (ang. *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*),
- kwestionariusz SALD (ang. *Satisfaction and Amplification of Daily Life*),
- kwestionariusz COSI (ang. *Client Oriented Scale of Improvement*),
- kwestionariusz PAL (ang. *Profile of Aided Loudness*),
- kwestionariusz IOI-HA (ang. *International Outcome Inventory for Hearing Aids*).

Pozwalają one na weryfikację postępu lub regresu w rehabilitacji słuchowej pacjentów, różniąc się między sobą czasem trwania testu i dostępnością. Zakres weryfikacji dotyczy: oceny komfortu życia, kosztów eksploatacyjnych, łatwości obsługi (pielęgnacja, regulacja), kompatybilności z telefonem, uczucia okluzji, jak i oceny umiejętności protetyka słuchu.

Kwestionariusz APHAB zawiera 24 pytania i umożliwia ocenę słyszenia w następujących obszarach: komunikacji w ciszy, komunikacji w obecności echa, komunikacji w obecności szumu otoczenia i akceptacji nieprzyjemnych dźwięków. Weryfikacja efektywności protezowania polega na ocenie udzielanych odpowiedzi przez pacjenta bez założonego aparatu słuchowego i po jego zastosowaniu. Uzyskane wyniki prezentowane są w formie wykresu [8,43,47].

Kolejnym kwestionariuszem jest SALD składający się 15 pytań. Ankieta pozwala ocenić pacjentowi kilka obszarów: poprawy zdolności komunikacyjne, kosztów eksploatacji, kompetencji protetyka słuchu, negatywnych spostrzeżeń dotyczących działania aparatu słuchowego. Odpowiedzi są w siedmiostopniowej skali. Efektywność protezowania mierzona jest na podstawie uzyskanej punktacji. Wyniki powyżej 80 punktów – pacjent zadowolony z aparatu słuchowego, od 79-20 umiarkowanie zadowolony z aparatu słuchowego, i poniżej 20 punktów – brak zadowolenia ze słyszenia za pomocą protezy słuchowej [68,69,70].

Test COSI różni się od wymienionych wcześniej kwestionariuszy. Pacjent sam wybiera sytuacje akustyczne, które są dla niego najważniejsze pod względem dobrego słyszenia (rozumienia mowy). Istotne znaczenie podczas wykonywania tego testu mają koncentracja i precyzyjne określenie sytuacji wymagających poprawy słuchu. Zastosowanie testu COSI na wstępnym etapie dopasowania aparatu słuchowego ułatwia określenie oczekiwań pacjenta i indywidualne dostosowanie rehabilitacji słuchowej. Wybrane przez niego najważniejsze sytuacje akustyczne wymagające poprawy w słyszeniu wskazują pacjentowi i protetykowi określone cele protezowania [47].

Kwestionariusz PAL jest jednym z narzędzi przydatnych w weryfikacji odpowiednio dopasowanego wzmocnienia w aparatach słuchowych. Test ten składa się z 12 pytań, które dotyczą codziennych sytuacji, i pozwala na weryfikację odczuwania przez pacjenta dźwięków o cichej, umiarkowanej i dużej głośności, a także jest podstawą do ewentualnych korekt w ustawieniu aparatów słuchowych [47].

**W niniejszej pracy do przeprowadzenia badań zastosowano kwestionariusz IOI-HA, jeden z najbardziej powszechnych i praktycznych kwestionariuszy, składający się z 7 pytań.** Pozwala monitorować zadowolenie z protezy słuchowej w opinii pacjenta na podstawie uzyskanej punktacji [55,69,70,71,72,73]. Maksymalny wynik testu wynosi 35 punktów, przy czym najwyższy wynik oznacza pozytywną ocenę z użytkowania aparatu słuchowego, a najniższy – negatywną. Punktacja w zakresie 21-27 wskazuje z kolei o średnim zadowoleniu z aparatu, natomiast wynik poniżej 21 punktów odnosi się do ocen tych pacjentów, którzy nie odczuli pomocy słuchowej pomimo aparatu słuchowego. Kwestionariusz IOI-HA umożliwia szybkie sprawdzenie, jak pacjent ocenia użytkowanie z aparatu słuchowego i może być wykonywany w domu.

Poznanie czynników i mechanizmów związanych z odrzuceniem protezy słuchowej, a także rozpoznanie czynników efektywnego działania aparatu słuchowego należą do

integralnych elementów badań audiologicznych i protetycznych. Samoocena wyników w zakresie skuteczności aparatów słuchowych ma fundamentalne znaczenie w kontroli zaproponowanego rozwiązania słuchowego.

Efektywność aparatów słuchowych zależy od wielu czynników. Każdy etap doboru, począwszy od starannego wywiadu, wykonania diagnostyki audiologicznej, wyboru protezy słuchowej, aż do jej właściwego użytkowania, może decydować o skuteczności zastosowanego rozwiązania.

Celem znalezienia mocnych i słabych stron protez słuchowych jest poznanie opinii pacjentów o aparatach słuchowych. Szacuje się, że jedynie 60-70% pacjentów korzysta z aparatów słuchowych regularnie. Najczęściej wymienianym powodem odrzucenia protezy słuchowej jest wielkość aparatu słuchowego, brak oczekiwanej pomocy w słyszeniu i zła jakość dźwięku. Pomimo udokumentowanych dowodów na poprawę słuchu aparatami słuchowymi, nadal nie można wskazać widocznego trendu traktowania aparatu słuchowego jako elementu korekcyjnego. O ile taka akceptacja dla okularów i aparatów ortodontycznych utrwaliła się w świadomości społecznej, to aparaty słuchowe jako proteza często są odrzucane przez pacjentów [64,69,73,74].

## 2. Cel pracy.

Celem pracy jest ocena zysku z zastosowanego aparatu słuchowego na przewodnictwo powietrzne w badaniach audiologicznych i opinii własnej pacjenta.

Wyodrębniono cele cząstkowe pracy:

1. Zależność skuteczności protezowania słuchu od czynników demograficznych takich jak: płeć, wiek, wykształcenie, okres użytkowania aparatu słuchowego pomoc rodzinny w akceptacji pomocy słuchowej.
2. Zależność subiektywnej oceny korzyści z aparatu słuchowego od głębokości niedosłuchu.
3. Zależność subiektywnej oceny korzyści z aparatu słuchowego od poziomu dyskryminacji mowy i progu komfortowego słyszenia wyznaczonych na podstawie audiometrii mowy.
4. Zależność subiektywnej oceny korzyści z aparatu słuchowego od poziomu dyskryminacji mowy wyznaczonych na podstawie audiometrii mowy w wolnym polu dla poziomu dla poziomów ciśnienia akustycznego 45 dB SPL, 55 dB SPL i 65 dB SPL.
5. Wyznaczenie czynników determinujących skuteczność protezowania.
6. Ocena postrzegania aparatu słuchowego w opinii użytkowników tych urządzeń.

### 3. Materiały i metody.

#### 3.1. Charakterystyka badanej grupy.

W badaniu wzięło udział 78 osób, w tym 46 kobiet oraz 32 mężczyzn. Wiek pacjentów zawierał się w przedziale od 29 lat do 85 lat (średnia wieku wynosiła 46 lat). Uczestnikami badania były osoby z rozpoznaniem niedosłuchu, które przez minimum 3 miesiące użytkowały aparat słuchowy. W badaniu nie mogli wziąć udziału pacjenci z rozpoznaną neuropatią słuchową podczas której występuje zaburzona percepcja mowy, nieproporcjonalnie do wyników progów słuchowych audiometrii tonalnej [9].

#### 3.2. Badania audiologiczne.

W trakcie badań wykonano otoskopię i audiometrię tonalną. Poziom niedosłuchu u osób badanych został wyliczony na podstawie średniej arytmetycznej z audiometrii tonalnej na podstawie progów słyszenia HTL (ang. *Hearing Threshold Level*) z czterech częstotliwości 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz.

Następnie przeprowadzono audiometrię mowy, wykorzystując test jednosylabowy w oparciu o polskie testy słowne NLA wg Pruszewicz, Demenko [2012]. Na tej podstawie wyznaczono dla każdego pacjenta poziom komfortowego słyszenia MCL (ang. *Most Comfortable Level*). Celem dalszych analiz statystycznych było przyporządkowanie uzyskanego poziomu MCL do wyznaczonego przedziału poziomów MCL względem ucha prawego i lewego. Na podstawie audiometrii mowy wyznaczono poziomy dyskryminacji mowy DS (ang. *Discrimination Score, Articulation Score*) dla każdego ucha. W oparciu o uzyskane wyniki poziomów dyskryminacji mowy DS względem ucha prawego i lewego wyznaczono współczynnik dyskryminacji mowy w uchu lepszym BSRR (ang. *Maximum Speech Recognition Rate of the Better Ear*). Celem dalszych analiz zależności parametru BSRR wyszczególniono przedziały: [100%-90], [89-80%], [79-70%], [poniżej 69%]. Następnie dokonano pomiaru progów dyskomfortu UCL (ang. *Uncomfortable level*).

Kolejne badania dotyczyły pomiaru zysku z aparatu słuchowego w wolnym polu. Wyznaczono krzywą średnich progów słyszenia HTL (ang. *Hearing Threshold Level*) dla częstotliwości 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz w wolnym polu bez aparatów słuchowych i

z aparatami słuchowymi przy dopuszczalnym poziomie hałasu w pomieszczeniu do 30 dB SPL.

Główny celem doboru aparatu słuchowego jest poprawa rozumienia mowy. Celem kolejnego badania było próba sprawdzenia rozumienia mowy o różnych natężeniach w wolnym polu. Sprawdzono rozumienie mowy w wolnym polu dla poziomów ciśnienia akustycznego 45 dB SPL, 55 dB SPL i 65 dB SPL bez aparatów słuchowych i z aparatami słuchowymi, wykorzystując test jednosylabowy w ciszy - polskie testy słowne NLA wg Pruszewicz, Demenko [2012]. Sygnał mowy prezentowano z azymutu 0°, na wprost słuchacza, w osi głowy w odległości 1 m od głośnika. Określano poziomy dyskryminacji mowy dla poszczególnych głośności przy dopuszczalnym poziomie hałasu w pomieszczeniu do 30 dB SPL.

W wyznaczone poziomy dyskryminacji mowy dla poziomów ciśnienia akustycznego 45 dB SPL, 55 dB SPL i 65 dB SPL porównywano z subiektywną oceną skuteczności protezowania. W celu analiz tych zależności wyznaczono przedziały procentowe dyskryminacji mowy w wolnym polu: [0-25%], [26-50%], [51-75%], [76-100%].

### 3.3. Kwestionariusze subiektywnej oceny słyszenia.

Do subiektywnej oceny słyszenia w aparacie słuchowym wykorzystano standaryzowany kwestionariusz IOI-HA (ang. *International Outcome Inventory for Hearing Aids*). Kwestionariusz IOI-HA [71] składa się z siedmiu pytań co prezentuje tabela 1.

**Tabela 1. Kwestionariusz IOI-HA.**

<b>Pytanie IOI-HA</b>	<b>Odpowiedzi do wyboru</b>
<b>Pyt. 1.</b> Proszę się zastanowić nad tym, jak często używał/a Pan/i swój aparat słuchowy (aparaty słuchowe) w ostatnich dwóch tygodniach. W typowych warunkach przez ile godzin dziennie używał/a Pan/i swój aparat (aparaty)?	wcale (1 pkt), mniej niż godzinę dziennie (2 pkt.), 1 do 4 godzin dziennie (3 pkt.), 4 do 8 godzin dziennie (4 pkt.), więcej niż 8 godzin dziennie (5 pkt.)
<b>Pyt. 2.</b> Proszę się zastanowić, w jakiej sytuacji najbardziej chciała/a Pan/i lepiej słyszeć, zanim dostał/a Pan/i obecny aparat słuchowy (aparaty słuchowe). Na ile pomógł Panu/i aparat słuchowy (aparaty słuchowe) w tej sytuacji w ostatnich dwóch tygodniach?	wcale mi nie pomógł (1 pkt), trochę (2 pkt.), umiarkowanie (3 pkt.), dość dużo (4 pkt.), bardzo dużo (5 pkt.).



<b>Pyt. 3.</b> Proszę znów pomyśleć o sytuacji, w której chciała/a Pan/i lepiej słyszeć. Czy i w jakim stopniu nadal odczuwa Pan/i trudności w tej sytuacji, odkąd używa Pan/i obecnego aparatu słuchowego (aparatów słuchowych)?	bardzo duże trudności (1 pkt), dość duże trudności (2 pkt.), umiarkowane trudności (3 pkt.), niewielkie trudności (4 pkt.), żadnych trudności (5 pkt.).
<b>Pyt. 4.</b> Czy uważa Pan/i, że warto korzystać z aparatu słuchowego?	nie warto (1 pkt), trochę warto (2 pkt.), umiarkowanie warto (3 pkt.), dość warto (4 pkt.), bardzo warto (5 pkt.).
<b>Pyt. 5.</b> Do jakiego stopnia używanie przez Pana/ią obecnego aparatu słuchowego (aparatów słuchowych) wpłynęło na wykonywanie przez Pana/ią czynności w ostatnich dwóch tygodniach?	bardzo mocno wpłynęło (1 pkt), dość mocno wpłynęło (2 pkt.), umiarkowanie wpłynęło (3 pkt.), trochę wpłynęło (4 pkt.), w ogóle nie wpłynęło (5 pkt.).
<b>Pyt. 6.</b> Czy i w jakim stopniu Pan/a otoczenie miało kłopot w związku z Pana/i trudnościami w słyszeniu w ostatnich dwóch tygodniach, gdy używa Pan/i obecny aparat słuchowy (aparaty słuchowe)?	bardzo duży kłopot (1 pkt), dość duży kłopot (2 pkt.), umiarkowany kłopot (3 pkt.), niewielki kłopot (4 pkt.), żadnego kłopotu (5 pkt.).
<b>Pyt. 7.</b> Biorąc wszystko pod uwagę, czy obecny aparat słuchowy (aparaty słuchowe) zmienił/y Pana/i jakość życia?	na gorsze (1 pkt), bez zmian (2 pkt.), trochę lepiej (3 pkt.), dużo lepiej (4 pkt.), o wiele lepiej (5 pkt.).

Odpowiedzi dla każdego pytania wyrażone są w 5-stopniowej skali. Suma odpowiedzi dla 7 pytań daje ogólny wynik kwestionariusza IOI-HA. Im jest on wyższy, tym lepsza ocena zysku z użytkowania aparatów słuchowych [39,50,64]. Maksymalny wynik testu wynosi 35 punktów. Punktacja kształtująca się w przedziale od 35–28 wskazuje na zadowolenie z zastosowania aparatu słuchowego. Przedział 21–27 punktów odpowiada średniemu poziomowi zadowolenia, natomiast wynik poniżej 21 punktów wskazuje, że pacjenci nie odczuwali korzyści słuchowej po zastosowaniu aparatu słuchowego [71].

Ankieta własna dotyczyła weryfikacji: danych demograficznych, subiektywnej oceny słyszenia w różnych warunkach akustycznych oraz występujących ograniczeń w słyszeniu pomimo zastosowania aparatów słuchowych.

**Tabela 2. Ankieta własna.**

Pytania:	Odpowiedzi:
Pyt. 1. Wiek (lat)	
Pyt. 2. Płeć	
Pyt. 3. Miejsce zamieszkania	wieś, miasto (do 100 tys. mieszkańców), miasto (powyżej 100 tys. mieszkańców)

Pyt. 4. Ilość osób w gospodarstwie domowym	mieszka samodzielnie, dwie osoby, trzy osoby, powyżej 3 osób.
Pyt. 5. Wykształcenie	podstawowe, zawodowe, średnie, wyższe
Pyt. 6. Aktualny zawód pacjenta	student, pracownik fizyczny, pracownik umysłowy, rencista, emeryt
Pyt. 7. Czy chorował Pan/i na uszy?	tak, nie
Pyt. 8. Jeśli odpowiedź jest twierdząca, jakie dolegliwości, przypadłości występowały w przeszłości: operacje uszu, leki ototoksyczne, inne (jakie)?	
Pyt. 9. Czy odczuwa Pan/i szумы uszne?	tak, nie
Pyt. 10. Jeśli odczuwa Pan/i szумы uszne, czy aparat słuchowy pomaga w ich ignorowaniu?	tak, nie
Pyt. 11. Czy w rodzinie występowały zaburzenia słuchu?	tak, nie
Pyt. 12. Czy zdarzają się Pan/i na zaburzenia równowagi?	tak, nie
Pyt. 13. Czy pracuje Pan/i w hałasie?	tak, nie
Pyt. 14. Jeśli pracuje/ prawował/a Pan/i w hałasie, to jak długo wykonywał/a prace w hałasie?	
Pyt. 15. Jakiej firmy został dobrany Panu/i aparat słuchowy?	
Pyt. 16. Na jaki poziom technologiczny zdecydował się Pan/i?	w skali od 1 do 5, 1 – klasa podstawowa, 5 – klasa premium
Pyt. 17. Jaki był Pana/i nakład finansowy?	tylko NFZ, NFZ i środki własne, NFZ i środki PEFRON, NFZ, środki PEFRON i środki własne, zakup prywatny
Pyt. 18. Ile lat użytkuje Pan/i aparaty słuchowe?	poniżej 1. roku, 1–3 lat, 4–6 lat, powyżej 6 lat
Pyt. 19. Co skłoniło Pana/ią do zakupu aparatu słuchowego?	samodzielna decyzja, trudności w komunikacji, sugestia otoczenia (znajomi, rodzina, praca), sugestia lekarza podczas kontroli słuchu, inne (jakie?)
Pyt. 20. Czy kiedy dowiedział/a się Pan/i o konieczności zaopatrzenia w aparat słuchowy, odczuł/a Pan/i lęk związany z użytkowaniem aparatu słuchowego?	tak, nie
Pyt. 21. Czy kiedy zaczął/zaczęła Pan/i użytkować aparat słuchowy, odczuł/a skrupowanie związane z noszeniem aparatu słuchowego?	tak, nie
Pyt. 22. Czy szukał/a Pan/i informacji odnośnie do aparatów słuchowych w Internecie?	tak, nie

Pyt. 23. Jak długo odkładał Pan/i decyzje o zakupie aparatu słuchowego?	od razu, poniżej 1. roku, 1–3 lat, 4–6 lat, powyżej 6 lat
Pyt. 24. Na co najbardziej zwracała Pani uwagę podczas dopasowania aparatu słuchowego?	technologia, cena, wygląd
Pyt. 25. Czy najbliższa rodzina pomagała Pan/i w akceptacji aparatu słuchowego?	tak, nie, nie mieli zdania
Pyt. 26. Czy noszenie aparatów wpłynęło na Pana/i pewność siebie?	Zmniejszyło bardzo, zmniejszyło nieznacznie, nie wpłynęło, zwiększyło nieznacznie, zwiększyło bardzo
Pyt. 27. Czy otoczenie (rodzina, znajomi) zauważyli poprawę słuchu Pana/i po założeniu aparatu słuchowego?	Tak – bardzo, tak – nieznacznie, nie
Pyt. 28. Czy dźwięk w aparatach słuchowych jest dla Pan/i naturalny?	tak, nie
Pyt. 29. Czy aparat słuchowy poprawił rozumienie mowy w bliskiej odległości z 1–2 osobami?	Wcale (ponieważ słyszę dobrze i bez aparatu słuchowego w tej sytuacji), nieznacznie, średnio, bardzo
Pyt. 30. Czy aparat słuchowy poprawił rozumienie mowy w dużym gronie osób?	Nie pomógł, nieznaczna pomoc, średnia pomoc, bardzo duża pomoc
Pyt. 31. Czy aparat słuchowy poprawił Panu/i rozumienie mowy w miejscach trudnych akustycznie (kościół, sala konferencyjna itp.)?	Brak poprawy, nieznaczna poprawa, średnia poprawa, duża poprawa
Pyt. 32. Jakie sytuacje sprawiały Panu/i największy kłopot w słyszeniu przed zastosowaniem aparatu słuchowego?	rozumienie mowy (w kościele, na konferencji), rozumienie mowy w trakcie jazdy samochodem, rozumienie mowy na ulicy, rozumienie mowy w teatrze, rozumienie mowy podczas spotkania rodzinnego (np. w restauracji), rozumienie mowy w dużym gronie osób, inne jakie?
Pyt. 33. Czy aparat słuchowy pomógł w tych sytuacjach?	Nie rozwiązał kłopotów ze słyszeniem, w zależności od sytuacji rozwiązał/nie rozwiązał kłopotów ze słyszeniem, rozwiązał kłopoty ze słyszeniem
Pyt. 34. Czy aparat słuchowy pomaga podczas rozmowy telefonicznej?	nie pomaga, nieznacznie pomaga, średnio pomaga, bardzo pomaga
Pyt. 35. Czy uważa Pan/i, że obsługa aparatu słuchowego jest kłopotliwa?	wcale, nieznacznie skomplikowana, średnio skomplikowana, bardzo skomplikowana
Pyt. 36. Czy uważa Pan/i, że korzystanie z aparatów słuchowych wpłynęło na polepszenie Pana/i komfortu życia?	nie poprawia, nieznacznie poprawia, średnio poprawia, bardzo poprawia
Pyt. 37. Jak ocenia Pan/i dostępność Punktów Doboru Aparatów Słuchowych?	duża, średnia, mała
Pyt. 38. Czy korzysta Pan/i z urządzeń	tak, nie

<p>dodatkowych do aparatów słuchowych, np. piloty, streamery?</p>	
<p>Pyt. 39. Czy korzysta Pan/i z dostępnych aplikacji w telefonach komórkowych ułatwiających obsługę aparatu słuchowego?</p>	<p>tak, nie</p>
<p>Pyt. 40. Jak ocenia Pan/i opiekę protetyczną podczas dopasowania aparatu słuchowego?</p>	<p>źle, wystarczająco, średnio, dobrze</p>
<p>Pyt. 41. Jak ocenia Pan/i koszty użytkowania aparatu słuchowego?</p>	<p>małe, średnie, wysokie</p>
<p>Pyt. 42. Czy otrzymał/a Pan/i informacje dotyczące pielęgnacji (czyszczenia) aparatu słuchowego?</p>	<p>tak, nie</p>
<p>Pyt. 43. Czy będzie Pan/i polecać aparat słuchowy jako urządzenie pomagające w słyszeniu?</p>	<p>tak, nie</p>
<p>Pyt. 44. Aparat słuchowy kojarzy mi się z (prośba o uzupełnienie zdania)</p>	

### 3.4. Testy statystyczne stosowane w pracy.

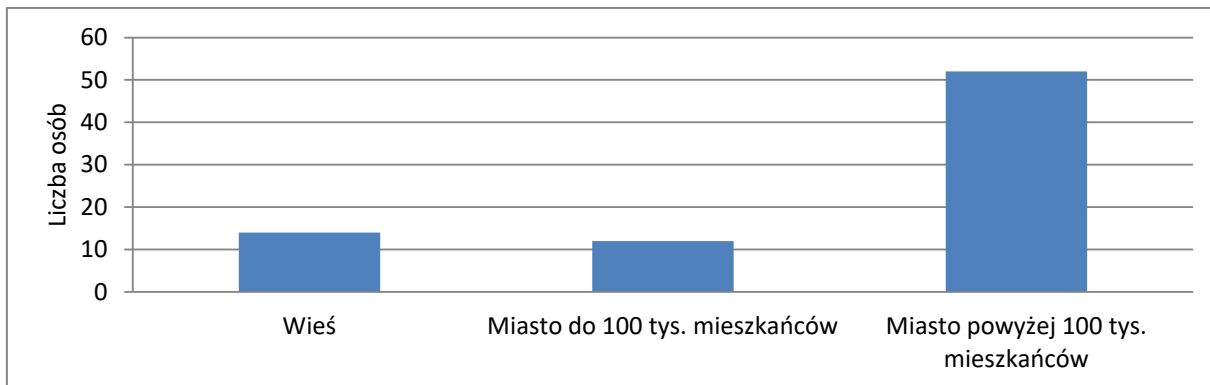
Zgromadzone w wyniku przeprowadzonych badań dane (cechy) wyrażone były w skali nominalnej, porządkowej oraz przedziałowej. W związku z tym konieczne było zastosowanie zróżnicowanych metod analizy statystycznej. Statystykę opisową cech wyrażanych w skali przedziałowej przeprowadzono obliczając: średnią arytmetyczną, wartość minimalną i maksymalną, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. W przypadku zmiennych wyrażanych w pozostałych skalach obliczano ilościowy i procentowy udział poszczególnych frakcji. W kolejnym etapie analizy statystycznej zbadano zgodność rozkładu IOI-HA z rozkładem normalnym. Zastosowany w tym celu test Shapiro-Wilka wykazał, że rozkład IOI-HA zbliżony jest do rozkładu normalnego, dzięki czemu analizy porównawcze w zakresie tej cechy mogły być wykonane za pomocą testów parametrycznych. W celu wskazania czynników odpowiedzialnych statystycznie za zmienność wyniku ogólnego IOI-HA zastosowano wieloczynnikową analizę wariancji. W modelu klasyfikacyjnym analizy uwzględniono następujące efekty główne: wiek, płeć, wykształcenie, czas protezowania, czas potrzebny na podjęcie decyzji o protezowaniu i pomoc rodzinny w akceptacji pomocy słuchowej. Istotność różnic między wyodrębnionymi na potrzeby analizy grupami ustalano za pomocą testu.

W dalszym etapie analizy posługiwano się testami nieparametrycznymi pozwalającymi na ocenę związku między zmiennymi wyrażanymi w skali porządkowej lub nominalnej. Współczynniki korelacji rang Spearmana, wraz ze statystyczną oceną istotności, obliczono korelując zmienne wyrażane w skali porządkowej. Badając zależności między zmiennymi wyrażanymi w skali porządkowej stosowano alternatywnie test Mantel-Haenschel. Związki między dwiema cechami wyrażanymi w skali nominalnej, ale też między zmiennymi, z których jedna została wyrażona w skali nominalnej, a druga w skali porządkowej, badano z użyciem testu  $\chi^2$ . Zarówno test Mantel-Haenschel, jak i test  $\chi^2$  wymagają spełnienia warunku o minimalnej liczebności oczekiwanej w podklasie (>5). W przypadku, gdy liczebności oczekiwane były zbyt niskie, stosowano każdorazowo dokładny test Fishera.

Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą arkusza kalkulacyjnego MS EXCEL oraz programu statystycznego R.

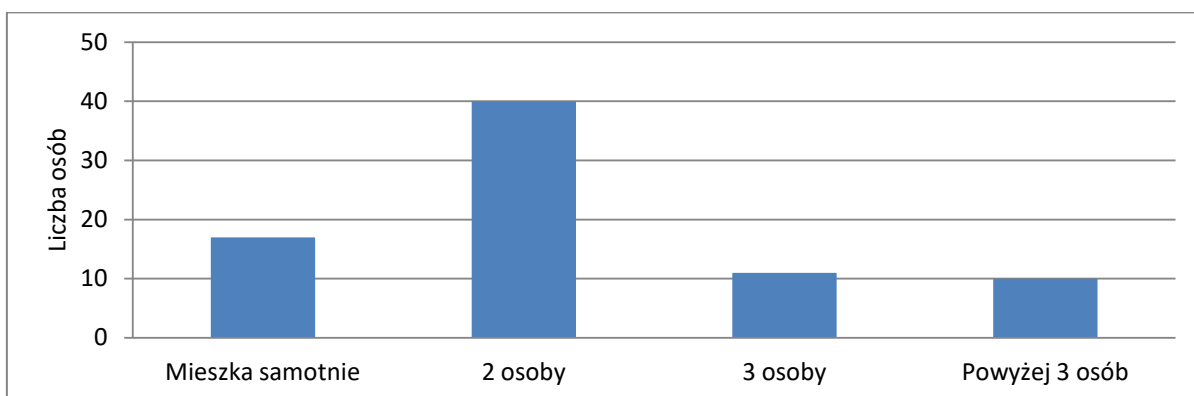
## 4. Wyniki

### 4.1. Dane demograficzne grupy badanej.



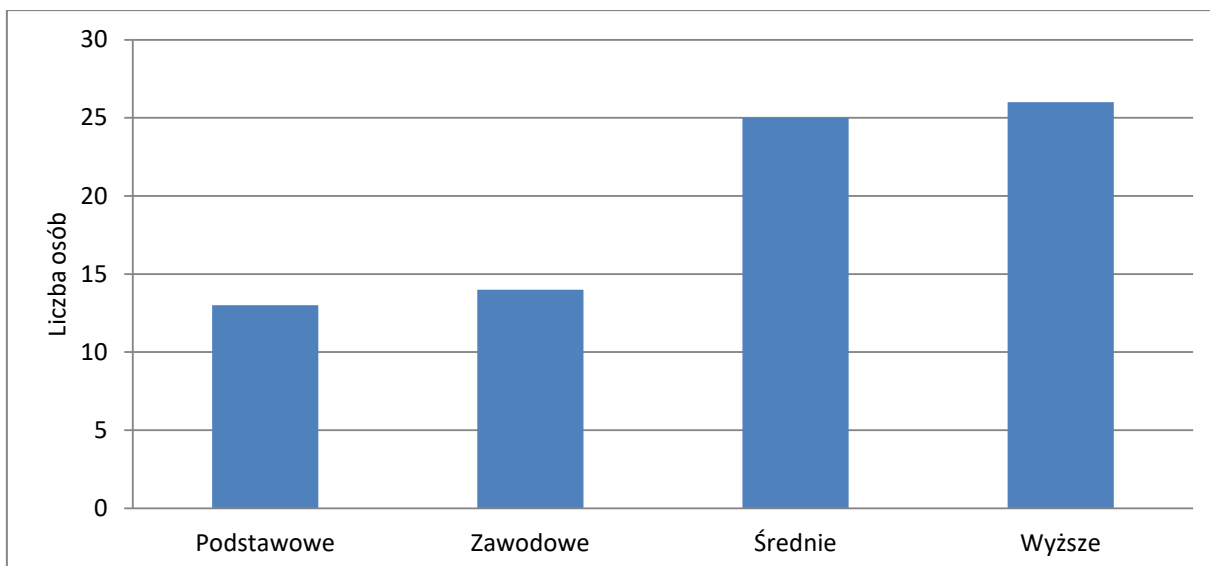
**Rycina 1. Miejsce zamieszkania pacjentów uczestniczących w badaniu.**

Grupa badana składała się z 14 osób zamieszkujących wieś (18%), 12 osób zamieszkujących miasto do 100 tys. (15%) oraz 52 osób mieszkających w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców (67%) (Rycina 1).



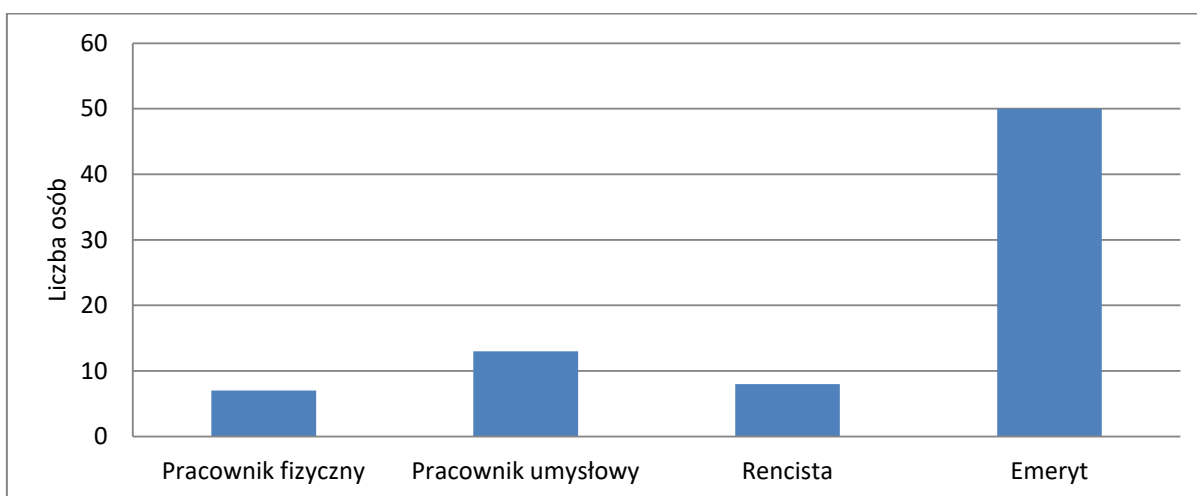
**Rycina 2. Ilość osób w gospodarstwie domowym pacjentów uczestniczących w badaniu.**

Pacjentów pytano o ilość osób w gospodarstwie domowym. Uzyskano następujące wyniki: 17 osób (22%) badanych mieszka samotnie, 40 badanych (51%) zamieszkuje gospodarstwa domowe dwuosobowe, 11 osób (14%) wskazało gospodarstwa trzyosobowe, a 10 osób (13%) gospodarstwa domowe liczące powyżej trzech osób (Rycina 2).



**Rycina 3. Wykształcenie pacjentów uczestniczących w badaniu.**

Wykształcenie podstawowe posiadało 13 osób badanych (17%), zawodowe – 14 osób (18%), średnie – 25 osób (32%), a wyższe – 26 osób (33%) (Rycina 3).



**Rycina 4. Zestawienie aktywności zawodowej pacjentów uczestniczących w badaniu.**

W grupie badanej pracowników fizycznych było 7 (9%), pracowników umysłowych 13 (17%), rencistów 8 (10%). Najliczniej reprezentowaną grupę stanowili emeryci w liczbie 50 osób (64%) (Rycina 4).

**Tabela 3. Dolegliwości pacjentów związane z narządem słuchu i równowagi.**

Zaburzenia narządu słuchu i równowagi	Ilość osób badanych odczuwających dolegliwość	% grupy badanej
Szumy uszne	34	44%
Zawroty głowy	10	13%

34 osoby (44%) skarżyło się na występowanie szumów usznych, podczas gdy zawroty głowy dotyczyły 10 osób (13%) (Tab. 3).

**Tabela 4. Narażenie na czynniki uszkodzające słuch.**

Obciążenia czynnikami związanymi z powstaniem niedosłuchu	Ilość osób	% grupy badanej
Praca w hałasie	29	37%
Niedosłuch w rodzinie	22	28%
W przeszłości przewlekłe zapalenia uszu z okresowymi wyciekami	21	27%
Operacje uszu	5	6%
Inne czynniki	9	11%

Występowanie niedosłuchu w rodzinie zgłosiły 22 osoby (28%). Pracę w hałasie zadeklarowało 29 badanych (37%). W grupie badanej w przeszłości przypadki przewlekłego zapalenia uszu dotyczyły 21 osób (27%), operacje związane z narządem słuchu dotyczyły 5 osób (6%). Inne czynniki wpływające na uszkodzenie narządu słuchu wskazało 9 osób (11%). Były to m.in. leki immunosupresyjne, leki ototoksyczne, chemioterapia, nagła głuchota i powikłania po grypie (Tab. 4).



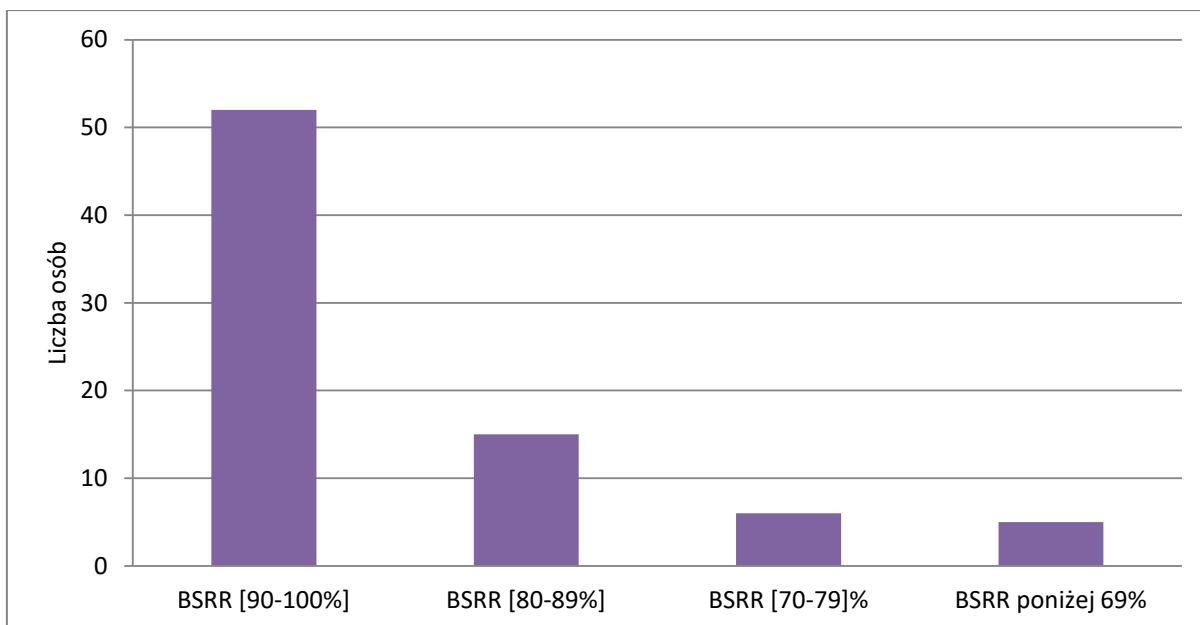
## 4.2. Wyniki badań audiologicznych.

Wykonano audiometrię tonalną: średni ubytek słuchu wyliczony na podstawie średniej arytmetycznej z czterech częstotliwości - 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz i 4 kHz wynosił dla ucha prawego 57,12 dB HL, dla ucha lewego 57,59 dB HL. Uzyskane wartości niedosłuchu były podstawą do kwalifikacji badanych do odpowiedniego stopnia niedosłuchu (Tab. 4).

**Tabela 5. Stopnie uszkodzenia słuchu.**

Typ niedosłuchu	Ucho prawe		Ucho lewe	
	Liczba badanych	% badanych	Liczba badanych	% badanych
Lekki [26-40dB HL]	5	6%	4	5%
Umiarkowany [41-60 dB HL]	48	62%	48	62%
Znaczny [61-80 dB HL]	20	26%	19	24%
Głęboki [powyżej 80 dB HL]	5	6%	7	9%

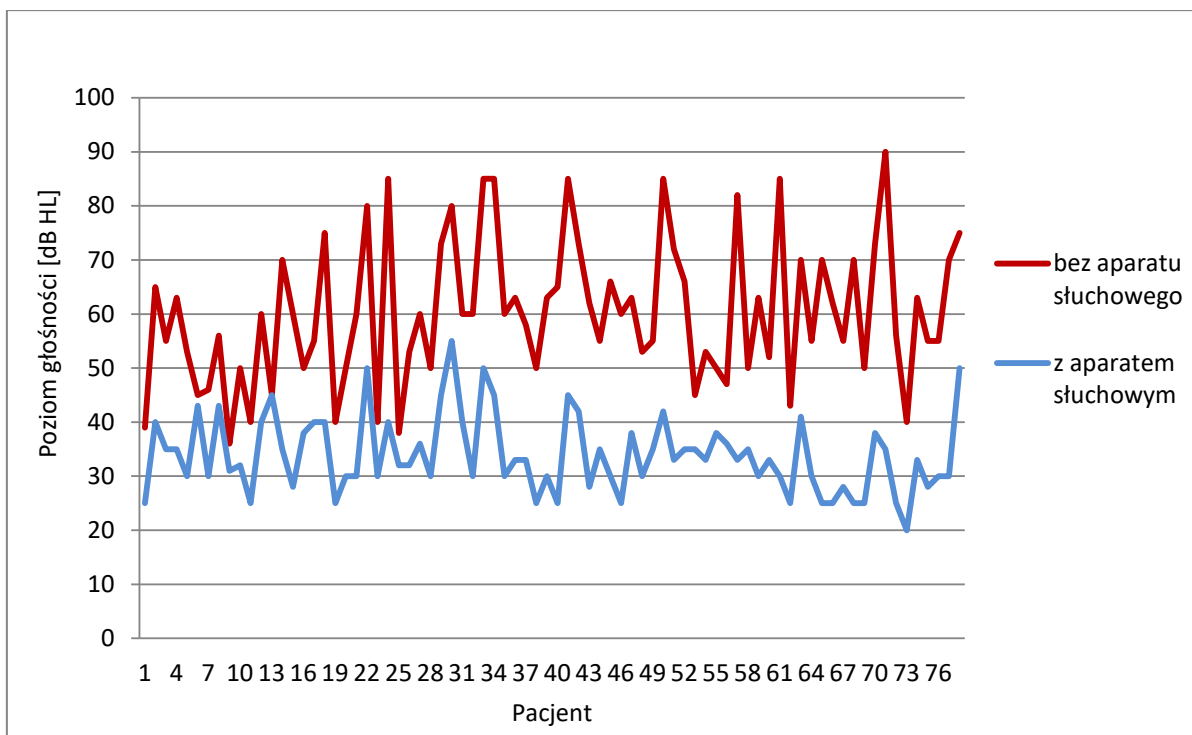
W audiometrii mowy uzyskano następujące wyniki: średnia wartość progu komfortowego słyszenia MCL (ang. *Most Comfortable Level*) dla ucha prawego wynosiła 80,64 dB SPL [w przedziale od 55 dB SPL do 105 dB SPL], a średnia wartość współczynnika rozróżnienia dla ucha lewego – 89,1% [w przedziale od 30% do 100%]. Dla ucha lewego średnia wartość MCL wynosiła 80,77 dB SPL [w przedziale 55 dB SPL do 110 dB SPL], natomiast średnia wartość współczynnika rozróżnienia mowy dla ucha lewego – 86% [w przedziale od 40% do 100%].



**Rycina 5. Wyznaczone wartości współczynnika dyskryminacji (DS) z audiometrii mowy w uchu lepiej słyszącym BSRR.**

Na podstawie audiometrii mowy wyznaczono współczynnik dyskryminacji lepszego ucha BSRR (ang. *Maximum Speech Recognition Rate of the Better Ear*)[73]. W grupie badanej 52 osoby (67%) osiągnęły procent dyskryminacji w audiometrii mowy w przedziale 90–100%. Rozumienie mowy na poziomie 80-89% wyznaczono dla 15 osób (19%). Rozumienie mowy w przedziale od 70-79% wykazano dla 6 osób (8%), a dla 5 osób (6%) współczynnik dyskryminacji mieścił się w przedziale poniżej 69% (Rycina 5).

Wykonano badania progów słyszenia w wolnym polu bez aparatów słuchowych i z aparatami słuchowymi. Na wykresie przedstawiono średnią progów słyszenia HTL dla czterech częstotliwości 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, w wolnym polu, bez aparatów słuchowych i po ich założeniu (Rycina 6).



**Rycina 6. Średnia wartości progów słyszenia uzyskana w wolnym polu po stronie ucha prawego według pacjenta.**

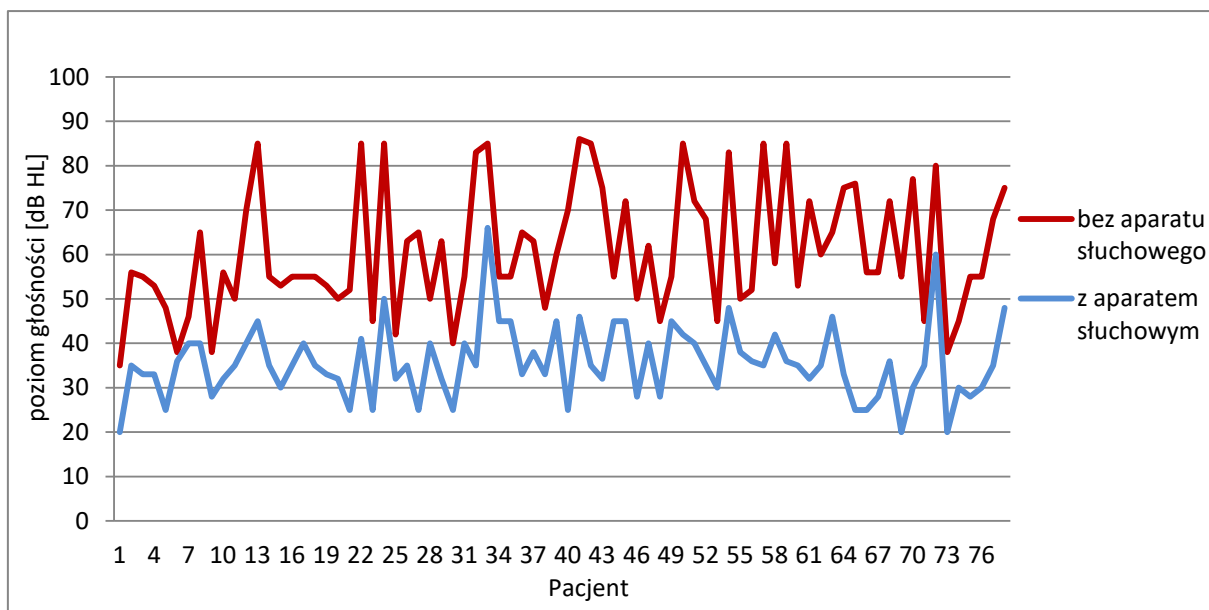
Na podstawie uzyskanych wartości progów HTL bez aparatów słuchowych i z aparatami słuchowymi uzyskanymi po prawej stronie wyszczególniono następujące przedziały [poniżej 30 dB HL]; [30-40 dB HL]; [powyżej 41 dB HL].

**Tabela 6. Średnia wartości progów słyszenia uzyskana w wolnym polu po stronie ucha prawego według pacjenta.**

Poziomy uzyskiwanej głośności	Zysk audiometrii tonalnej w wolnym polu po stronie ucha prawego	
	Liczba osób bez aparatu słuchowego	Liczba osób z aparatem słuchowym
[poniżej 30 dB HL]	0	33
[30-40 dB HL]	7	32
[powyżej 41 dB HL]	71	13

Średnią wartość progów słyszenia bez aparatów słuchowych po stronie ucha prawego na poziomie 31-40 dB HL uzyskało 7 osób (9%), powyżej 41 dB HL -71 osób (91%). Po założeniu protez słuchowych, 33 osoby (42%) osiągnęły zysk z aparatów słuchowych na

poziomie poniżej 30 dB HL, 32 badanych (41%) uzyskało poprawę na poziomie 30-40 dB HL. Grupa z zyskiem powyżej 41 dB HL liczyła 13 osób (17%) (Tab. 6).



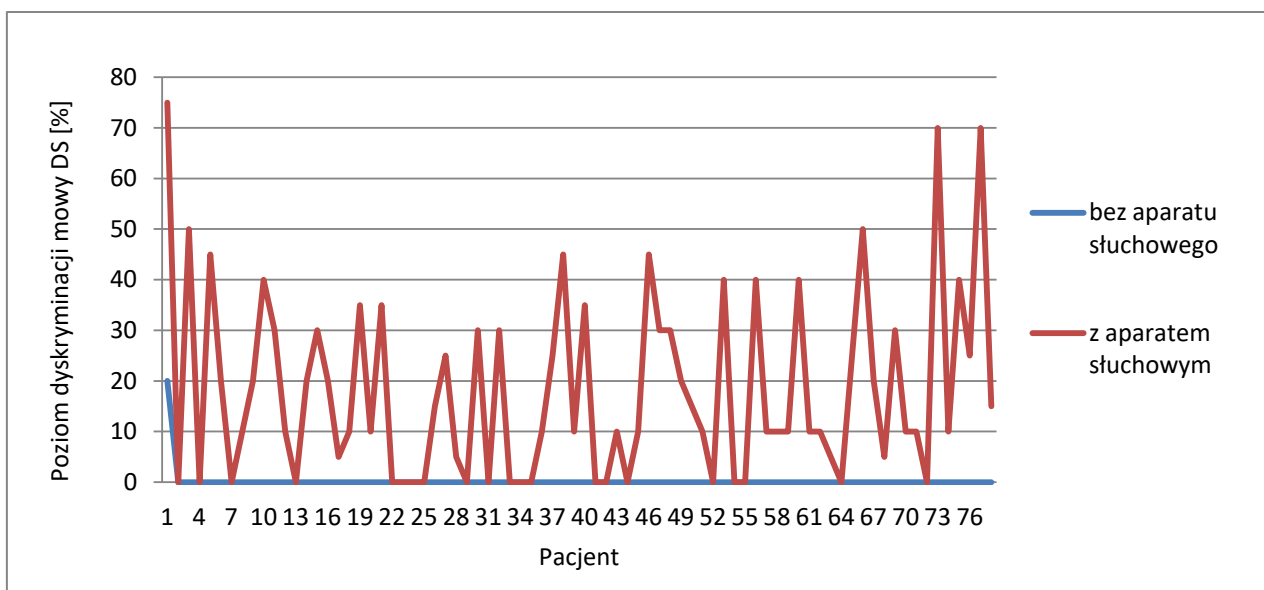
**Rycina 7. Średnia wartości progów słyszenia uzyskana w wolnym polu po stronie ucha lewego według pacjenta.**

Wyniki średniej wartości progów słyszenia po stronie ucha lewego przedstawiono w Tabeli 7. Bez aparatów słuchowych 5 osób (6%) wykazało się średnią progów na poziomie 30-40 dB HL, a 73 osoby (94%) na poziomie poniżej 41 dB HL. W aparatach słuchowych najczęściej badanych 40 osób (51%) uzyskało zysk w przedziale 30-40 dB HL. Zysk w przedziale poniżej 30 dB HL uzyskało 21 badanych (27%), zysk poniżej 41 dB HL wyznaczono dla 17 osób (22%).

**Tabela 7. Średnia wartości progów słyszenia uzyskana w wolnym polu po stronie ucha lewego według pacjenta.**

Poziomy uzyskiwanej głośności	Zysk w audiometrii tonalnej w wolnym polu po stronie ucha lewego	
	Liczba osób bez aparatu słuchowego	Liczba osób z aparatem słuchowym
[poniżej 30 dB HL ]	0	21
[30-40 dB HL]	5	40
[powyżej 41 dB HL]	73	17

Wyniki audiometrii mowy w wolnym polu sprawdzono dla następujących głośności: 45 dB SPL, 55 dB SPL, 65 dB SPL. Wyznaczono współczynnik dyskryminacji mowy DS dla wskazanych poziomów głośności uzyskany bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.



Rycina 8. Poziom dyskryminacji z audiometrii mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL.

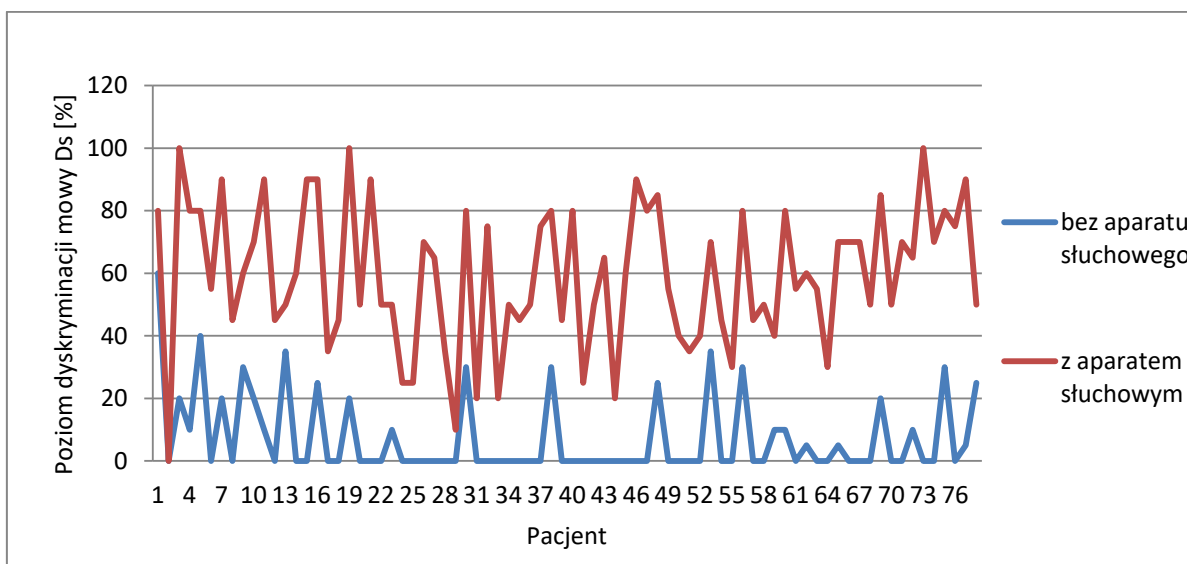
Tabela 8. Wartości współczynnika dyskryminacji audiometrii mowy DS w wolnym polu dla 45 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.

Przedział rozróżnienia mowy w wolnym polu dla poziomu głośności 45 dB SPL	Ilość pacjentów		% grupy badanej	
	Wartość DS bez aparatu słuchowego	Wartość DS z aparatem słuchowym	Wartość DS bez aparatu słuchowego	Wartość DS z aparatem słuchowym
0%	77	20	99%	26%
[1-25%]	1	35	1%	45%
[26-50%]	0	22	0%	28%
[51-75%]	0	1	0%	1%

Analizując dane z audiometrii mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL bez aparatów słuchowych (Tab. 8), wyszczególniono 0% rozumienia mowy, celem zwrócenia uwagi na dynamikę wzrostu rozumienia po założeniu aparatów słuchowych. Dla 77 osób (99%) odnotowano współczynnik dyskryminacji na poziomie 0% bez aparatów słuchowych, a jedna

osoba uzyskała współczynnik rozróżnienia w przedziale 1–25%. Po założeniu aparatów słuchowych 20 osób (26%) utrzymało współczynnik dyskryminacji na poziomie 0%, 35 osób (45%) w przedziale od [1–25%], 22 osoby (28%) w przedziale [26–50%], a jedna osoba (1%) uzyskała współczynnik dyskryminacji w przedziale [51–75%].

Następnie dokonano pomiaru procentowej wartości dyskryminacji dla 55 dB SPL, której wyniki przedstawiono na Rycinie 9.



**Rycina 9. Wartości współczynnika dyskryminacji audiometrii mowy DS w wolnym polu dla 55 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.**

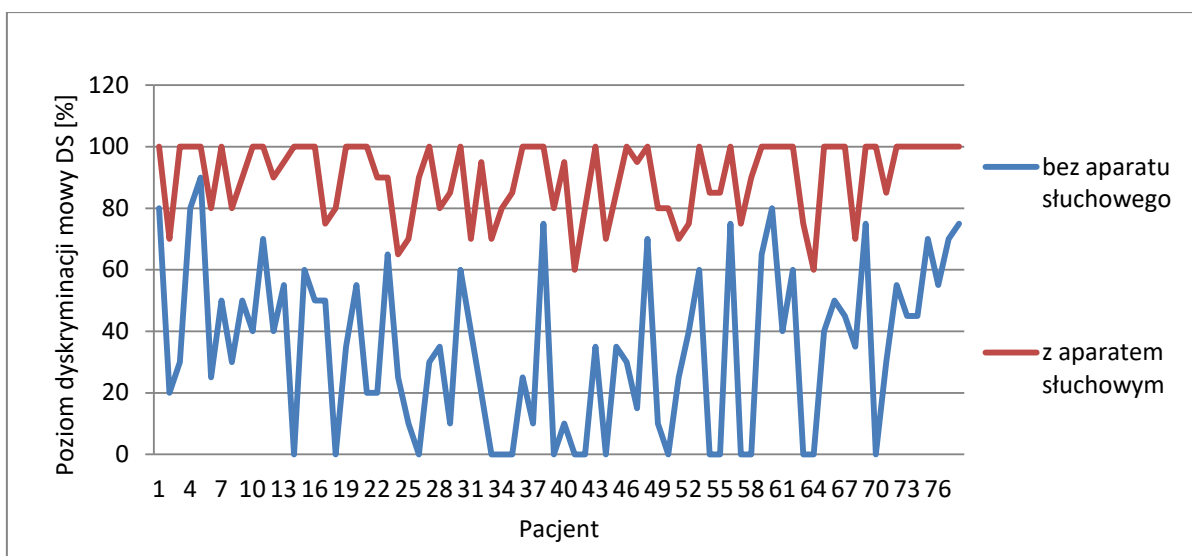
**Tabela 9. Wartości współczynnika dyskryminacji w audiometrii mowy w wolnym polu dla 55 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.**

Przedział rozróżnienia mowy w wolnym polu dla poziomu głośności 55 dB SPL	Ilość pacjentów		% grupy badanej	
	Wartość DS bez aparatu słuchowego	Wartość DS z aparatem słuchowym	Wartość DS bez aparatu słuchowego	Wartość DS bez aparatu słuchowego
[0-25%]	69	8	88%	10%
[26-50%]	8	26	10%	33%
[51-75%]	1	22	1%	28%
[76-100%]	0	22	0%	28%

Analizując dane procentowej dyskryminacji mowy uzyskane dla 55 dB SPL, wyszczególniono przedziały dyskryminacji podobnie, jak przy 45 dB SPL (Tab. 9). Najwięcej

osób 69 (88%) uzyskało poziom dyskryminacji na poziomie [0–25%], 8 badanych (10%) w przedziale [25–50%], a jedna osoba bez aparatów słuchowych wykazała poziom rozróżnienia na poziomie [51–75%]. Sprawdzone rozumienie mowy po założeniu aparatów słuchowych – 8 osób wartość rozróżnienia była w przedziale [0–25%], 26 osób (33%) uzyskało rozumienie mowy w przedziale [26–50%], 22 osoby (28%) w przedziale poziomie [51–75%], 22 osoby (28%) osiągnęły rozumienie mowy na poziomie powyżej 76%.

Następnie dokonano pomiaru procentowej dyskryminacji mowy dla 65 dB SPL. Wyniki przedstawiono na Rycinie 10.



Rycina 10. Wartości współczynnika dyskryminacji w audiometrii mowy DS w wolnym polu dla 65 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.

Tabela 10. Wartości współczynnika dyskryminacji w audiometrii mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.

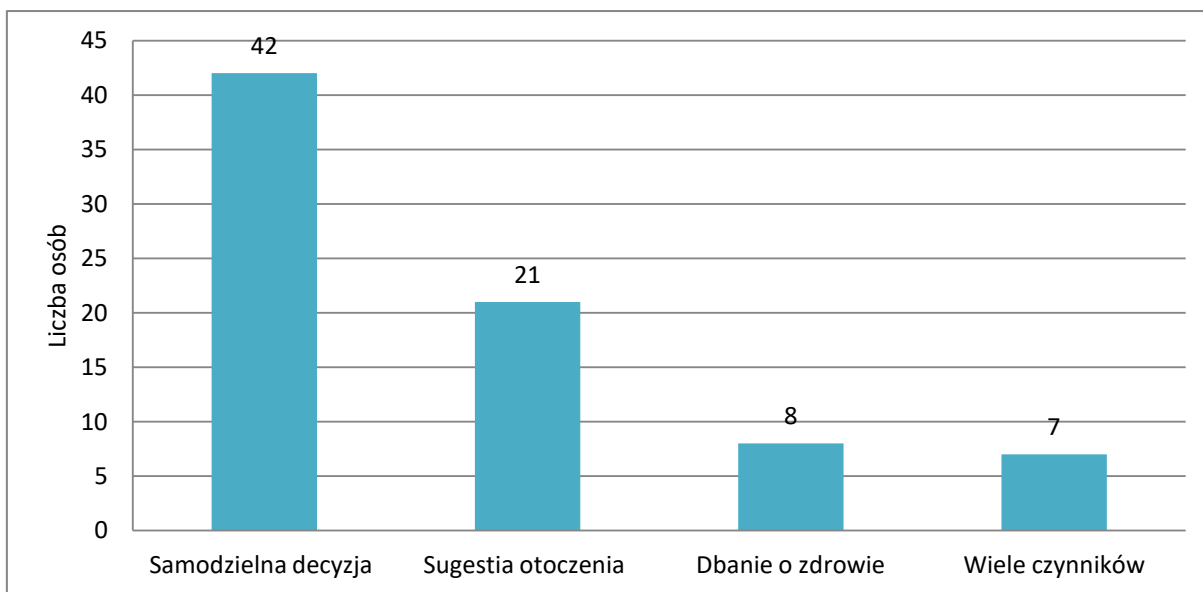
Przedział rozróżnienia mowy w wolnym polu dla poziomu głośności 65 dB SPL	Ilość pacjentów		% grupy badanej	
	Wartość DS bez aparatu słuchowego	Wartość DS z aparatem słuchowym	Wartość DS bez aparatu słuchowego	Wartość DS z aparatem słuchowym
[0-25%]	32	0	41%	0%
[26-50%]	28	1	36%	0%
[51-75%]	14	13	18%	18%
[76-100%]	4	64	5%	82%

Bez aparatów słuchowych 32 osoby (41%) uzyskały wartość współczynnika dyskryminacji mowy w przedziale [0–25%], 28 osób (36%) w przedziale [26–50%], 14 badanych (18%) na poziomie [51–75%]. Najwyższe poziomy rozumienia mowy bez aparatów słuchowych na poziomie powyżej 76% uzyskały 4 osoby (5%).

Po założeniu aparatów słuchowych najwięcej pacjentów w liczbie 64 osób (82%) uzyskało stopień dyskryminacji w przedziale [76–100%], a 13 badanych (18%) w przedziale pomiędzy [51–75%]. Jedna osoba uzyskała wartość współczynnika dyskryminacji w przedziale [26-50%].

### 4.3. Subiektywna ocena zysku z aparatów słuchowych w opinii pacjentów.

Pacjenci z niedosłuchem początkowo nie odczuwają bezpośrednio kłopotów ze słyszeniem. Niejednokrotnie, jako pierwsze, problemy te dostrzega najpierw otoczenie pacjenta. W przygotowanym kwestionariuszu aspekt ten poddano badaniu.



Rycina 11. Czynniki wpływające na decyzję o nabyciu aparatu słuchowego.

Zgodnie z uzyskanymi wynikami ankiety, dla 42 badanych (53%) była to samodzielna decyzja wynikająca z potrzeby poprawy słuchu, w przypadku 21 osób (26%) na konieczność skorzystania z takiej pomocy w pierwszej kolejności zwrócili uwagę otoczenie, rodzina, znajomi bądź koledzy w pracy badanego, z kolei 8 badanych (10% grupy) zaopatrzenie w aparat słuchowy uznało za element dbania o zdrowie celem ochrony przed dalszymi

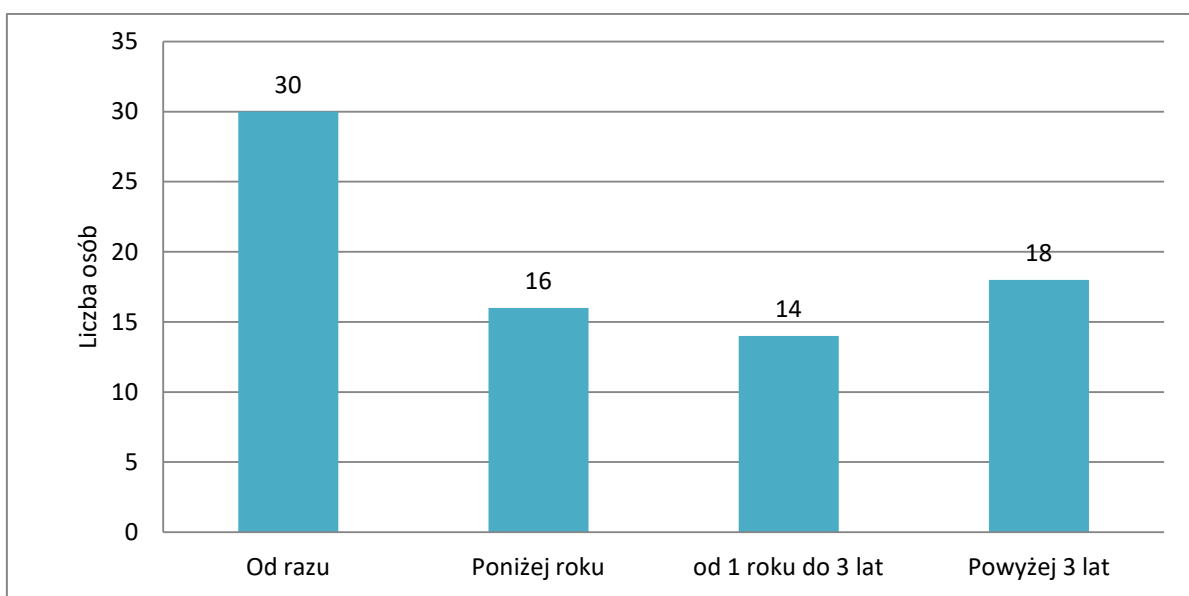


następstwami pogłębiającej się wady słuchu. Kombinację tych kilku czynników wskazało 7 osób (9%) (Rycina 11).

Diagnoza lekarza i sugestie otoczenia co do konieczności zaopatrzenia w aparat słuchowy mogą budzić lęk związany z użytkowaniem nowego sprzętu. W związku z tym pacjentów zapytano, czy odczuwali tego typu obawy. Liczba osób odczuwających lęk wynosiła 36 osób (46%), natomiast pozostałe osoby 42 (53%) nie zgłaszały obaw związanych z użytkowaniem aparatu słuchowego.

W ankiecie pytano również o to, czy badani odczuwali dyskomfort związany z użytkowaniem aparatu słuchowego – zgłosiło go 30 badanych (38%).

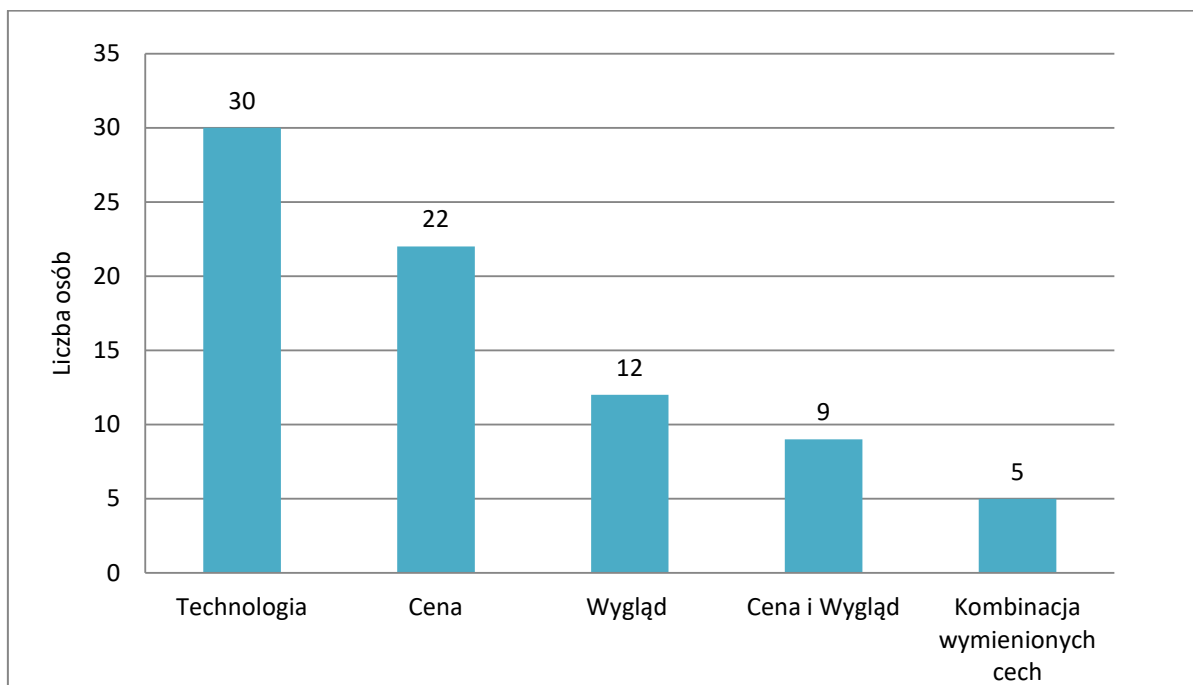
Z uwagi na obserwowany wzrost świadomości klientów w sytuacji zakupu różnych urządzeń medycznych, w kwestionariuszu zawarto pytanie o potrzebę rozszerzenia wiedzy za pomocą Internetu odnośnie urządzeń wspomagających słyszenie. Jak się okazało, 28 osób (35%) poszukiwało informacji na temat aparatów słuchowych właśnie w Internecie.



**Rycina 12. Okres czasu od diagnozy niedosłuchu do zastosowania aparatu słuchowego.**

Bezpośrednio po zdiagnozowaniu niedosłuchu 30 osób (38%) zdecydowało się od razu na zaopatrzenie w aparat słuchowy. Około roku czasu na podjęcie decyzji o doborze aparatu słuchowego potrzebowało 16 osób (20%), od roku do trzech 14 badanych (17%), natomiast okres powyżej trzech lat zadeklarowało 18 osób (23%) (Rycina 12).

Pierwszy etap doboru aparatu słuchowego to wywiad z pacjentem. Celem jego jest poznanie stylu życia, potrzeb słuchowych i oczekiwań pacjenta względem samego urządzenia.



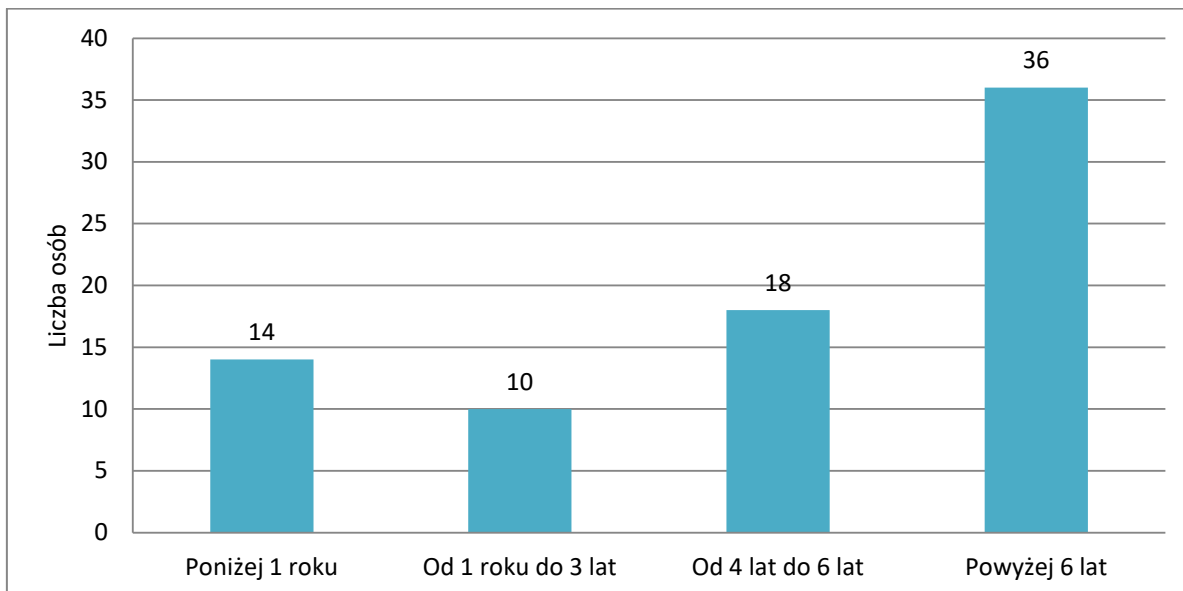
**Rycina 13. Najważniejsza cecha aparatu słuchowego istotna w doborze aparatu słuchowego w opinii badanego.**

W odniesieniu do oczekiwań pacjentów, aż 30 osób badanych (38%) uznało technologię jako główny walor decydujący o wyborze aparatu słuchowego. Drugim najczęściej wskazywanym kryterium była cena – 22 osoby (28%). Wygląd aparatu słuchowego uznany został jako nadrzędna cecha tego produktu przez 5 badanych (15%). Część osób stwierdziła, że kilka cech ma dla nich równoważne znaczenie przy wyborze aparatu słuchowego. Dla 8 badanych (11%) równie ważnymi cechami były cena i wygląd, dla 5 osób (6%) wszystkie cechy były się tak samo istotne (Rycina 13).

Dla wielu pacjentów bardzo ważna jest obecność najbliższych przy doborze aparatu słuchowego. Na zaangażowanie rodziny w procesie doboru aparatu słuchowego wskazało aż 48 osób (62%).

Właściwe posługiwanie się aparatem słuchowym, umiejętność jego zakładania i regulacji wpływają na komfort słyszenia. Badani, na podstawie swoich doświadczeń, ocenili poziom trudności w obsłudze urządzeń. Najliczniejsza grupa – 42 osoby (54%) oceniła obsługę urządzeń jako nieskomplikowaną, natomiast 23 osoby (29%) – jako nieznacznie

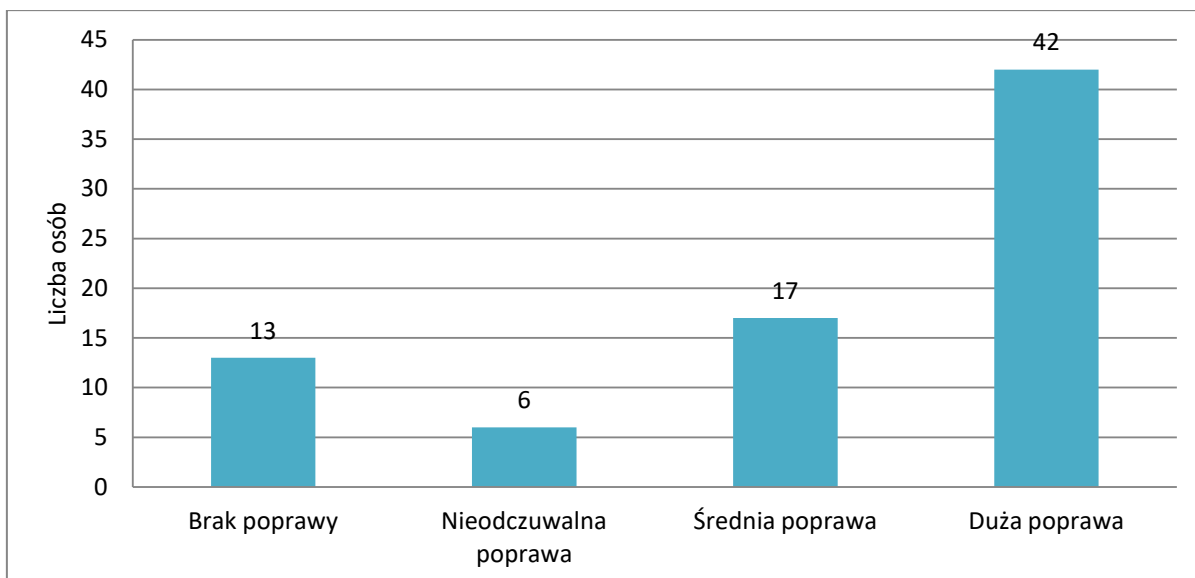
skomplikowaną. Dla 13 osób (17%) obsługa była średnio i bardzo skomplikowana, co sugeruje, że u tych pacjentów w trakcie wizyt kontrolnych należy regularnie sprawdzać umiejętności w zakresie obsługi i konserwacji aparatów słuchowych.



**Rycina 14. Okres użytkowania aparatu słuchowego pacjentów uczestniczących w badaniu.**

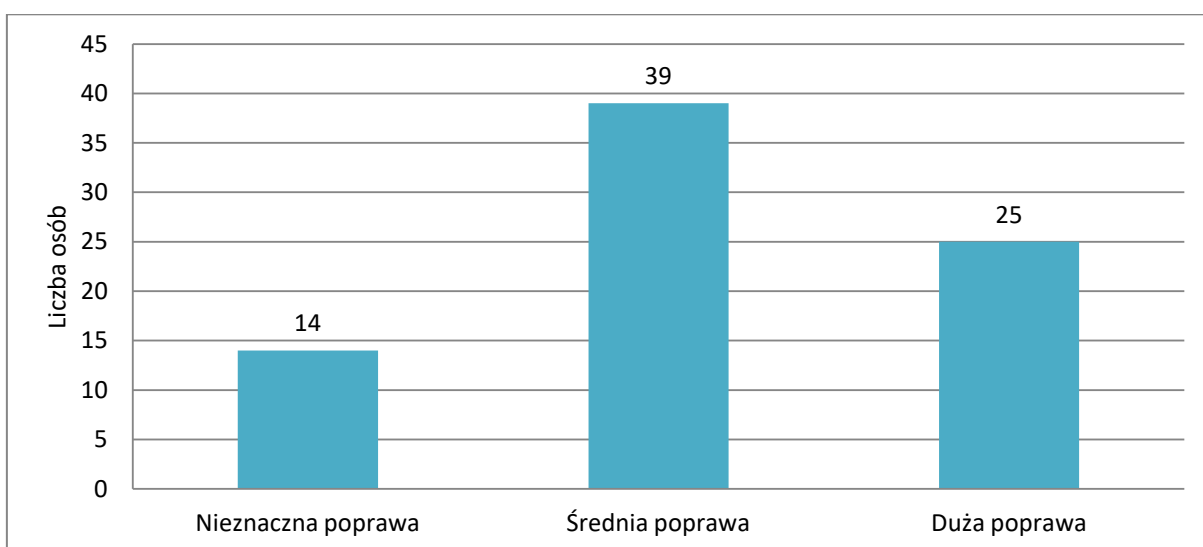
Pacjenci użytkujący aparaty słuchowe poniżej roku stanowili 14 osób (18%), użytkujący aparaty słuchowe od 1 roku do 3 lat stanowili 10 osób (13%), a użytkujący od 4 do 6 lat – 18 badanych (23%). 36 osób (46%) korzystało z aparatów słuchowych powyżej 6 lat (Rycina 14).

Badanych poproszono o opinie na temat naturalności przetwarzanych dźwięków w aparacie słuchowym. Dla 61 osób (78%) odczuwany dźwięk w aparacie słuchowym był naturalny, z kolei 17 badanych (22%) było przeciwnego zdania.



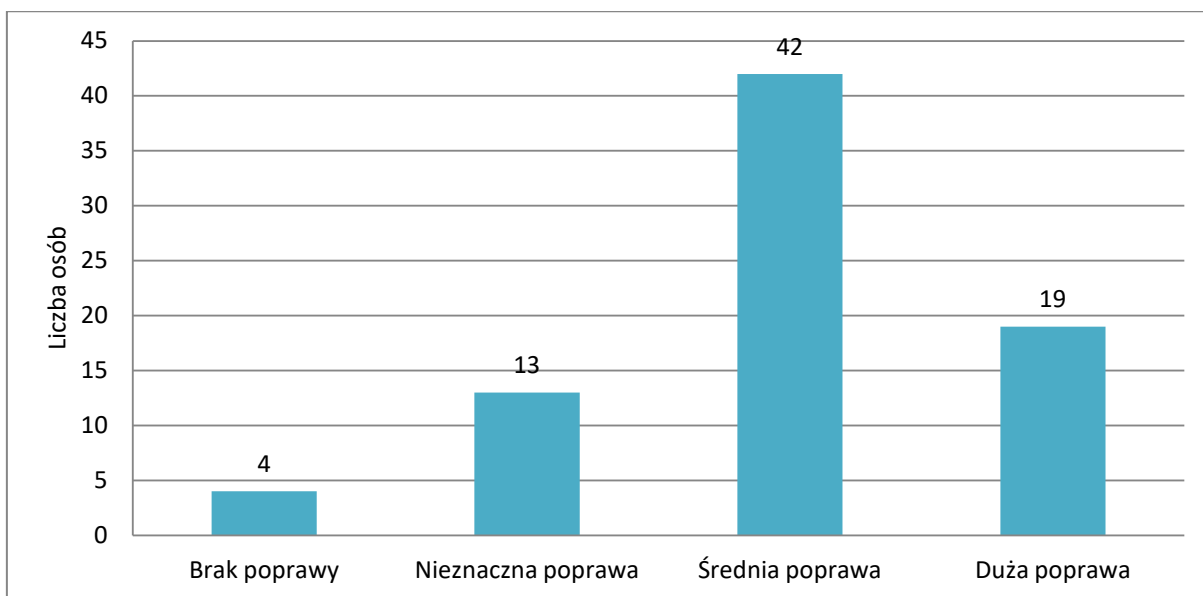
**Rycina 15. Poprawa rozumienia mowy w małym gronie osób według opinii użytkownika aparatu słuchowego.**

W kwestionariuszu (pyt. 29) uwzględniono opinie pacjentów dotyczące subiektywnie odczuwanej poprawy słyszenia w niewielkim gronie osób. Brak poprawy wskazało 13 badanych (17%). Należy jednak podkreślić, że na subiektywne odczucie poprawy wpływać może rodzaj niedosłuchu, gdyż pacjenci z niedosłuchem wysokoczęstotliwościowym są w stanie (bez stosowania aparatu) zrozumieć mowę z bliskiej odległości. Nieznaczną poprawę słyszenia zadeklarowało 6 osób (7%), średnią poprawę – 17 badanych (22%). Najliczniejszą grupę stanowiły 42 osoby (54%), które uznały, iż aparat słuchowy stanowi dużą pomoc w słyszeniu w małym gronie osób (Rycina 15).



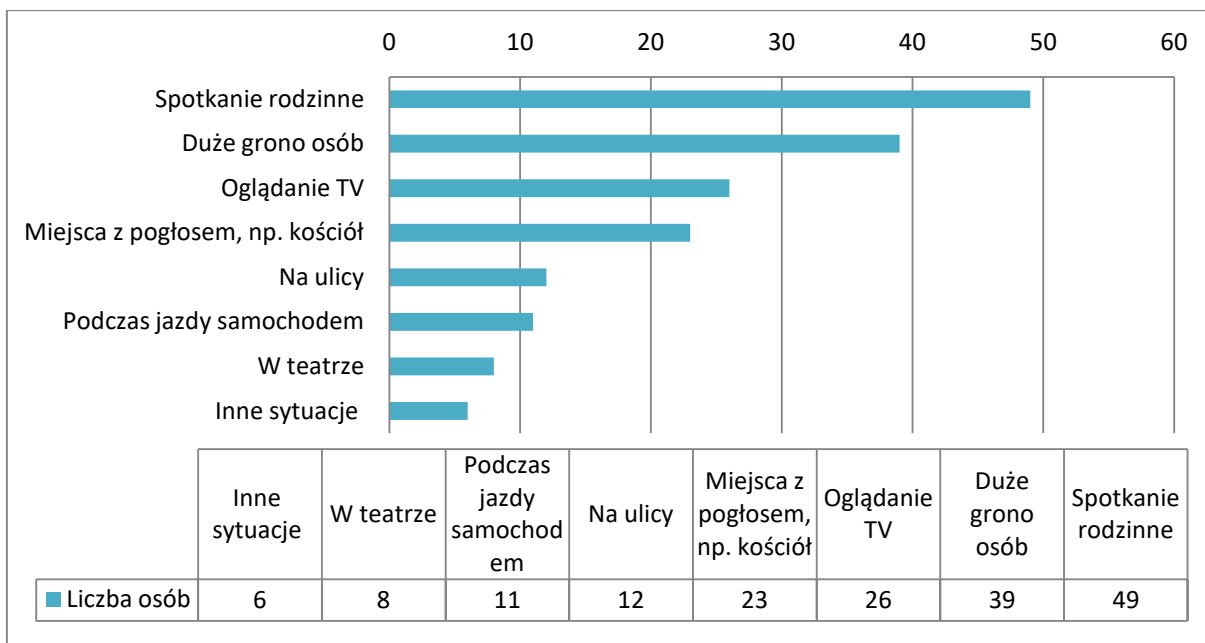
**Rycina 16. Poprawa rozumienia mowy w dużym gronie osób według opinii użytkownika aparatu słuchowego.**

W ankiecie (pyt. 30) zawarto także opinie pacjentów odnośnie poprawy słyszenia w większym gronie osób (Rycina 16). Według odpowiedzi z ankiet nieznaczną poprawę słyszenia odczuło 14 pacjentów (17%), średnią pomoc w słyszeniu zaznaczyło 39 osób (50%). Dużą poprawę słyszenia wskazało jednak 25 badanych (32%).



**Rycina 17. Poprawa rozumienia mowy w trudnych warunkach akustycznych (kościół, sala konferencyjna) według opinii użytkownika aparatu słuchowego.**

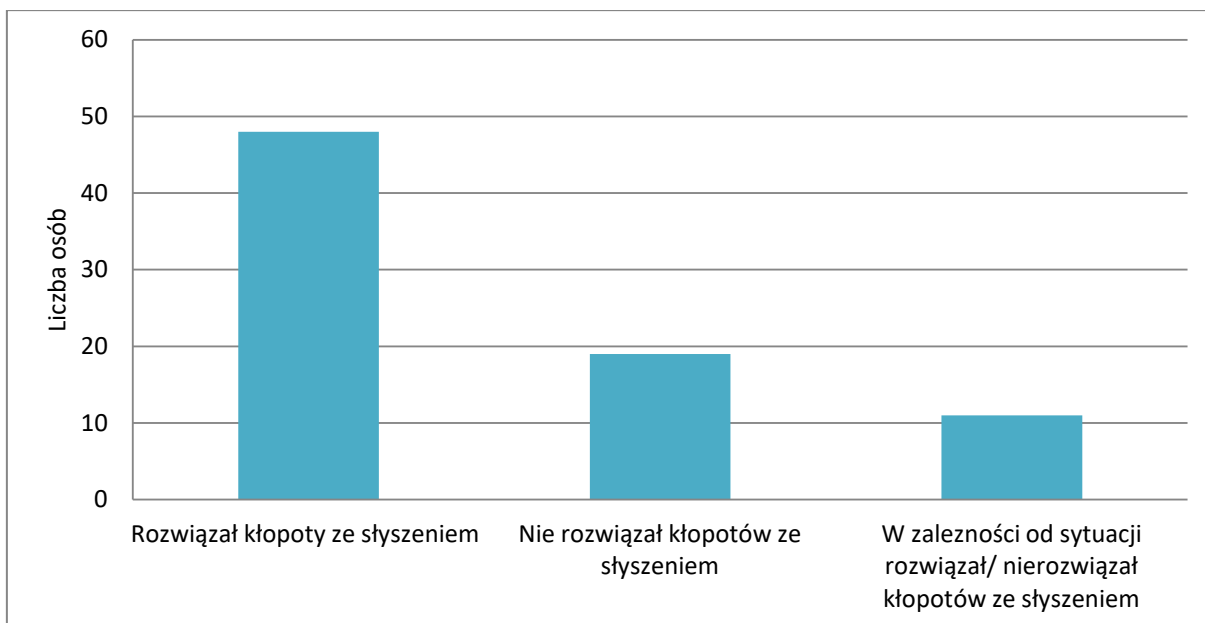
W trakcie użytkowania aparatu słuchowego pacjenci najczęściej zgłaszali uwagi dotyczące rozumienia mowy w trudnych warunkach akustycznych, jak sale konferencyjne i kościoły. W związku z powyższym kolejnym elementem kwestionariusza była ocena rozumienia mowy w tego typu sytuacjach (pyt. 31). Według 4 osób (5%) aparat słuchowy nie poprawił u nich rozumienia mowy, z kolei nieznaczne polepszenie słyszenia stwierdziło 13 osób (17%). Najwięcej pacjentów, w liczbie 42 (54%), odczuło średnią poprawę rozumienia mowy, natomiast bardzo dobre słyszenie w trudnych warunkach akustycznych zaznaczyło 19 badanych (24%) (Rycina 17).



**Rycina 18. Istotne dla badanych sytuacje akustyczne.**

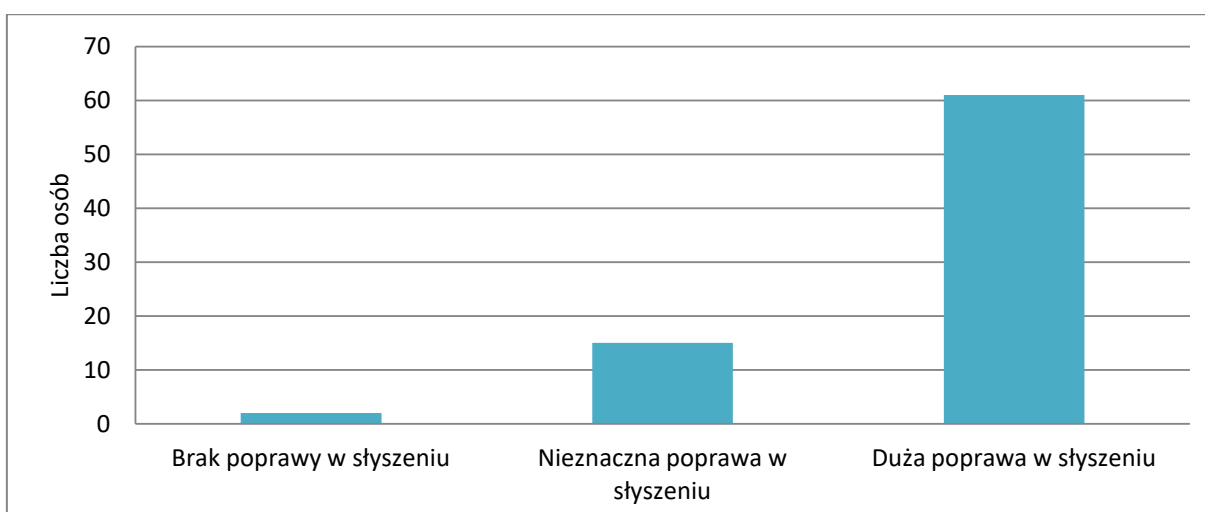
W ankiecie pytano (pyt. 32) o sytuacje akustyczne, które były ważne dla badanego pod kątem poprawy słyszenia. 49 osób (63%) jako najważniejszą sytuację wskazało rozumienie mowy podczas spotkań rodzinnych, 39 osób (50%) zaznaczyło rozumienie mowy w dużym gronie osób, a 26 badanych (33%) – komfort podczas oglądania telewizji. 23 osoby (29%) zaznaczyły miejsce z pogłosem, 12 osób (15%) – ulicę, a dla 11 osób (14%) ważna była słyszalność podczas jazdy samochodem. Polepszenie słyszenia podczas przebywania w teatrze było istotne dla 8 badanych (10%).

W ankiecie badani mieli także możliwość dopisania istotnych dla nich sytuacji akustycznych wymagających korekty aparatem słuchowych. Badani w liczbie 6 osób (8%) wymieniali tutaj m.in. sytuacje zawodowe, np. poprawę słyszenia w szkole (Rycina 18).



**Rycina 19. Ocena efektywności aparatu słuchowego w najważniejszych z punktu widzenia pacjenta sytuacjach.**

W kolejnym pytaniu (pyt. 33) kwestionariusza odwołano się do pytania, dotyczącego ważnych dla badanego sytuacji akustycznych, w których aparat słuchowy miał poprawić słyszenie. Aparat słuchowy spełnił oczekiwania dla 48 osób (62%), zdaniem 19 badanych (24%) nie pomagał wystarczająco, natomiast 11 osób (14%) nie potrafiło jednoznacznie wypowiedzieć się w tej kwestii (Rycina 19).



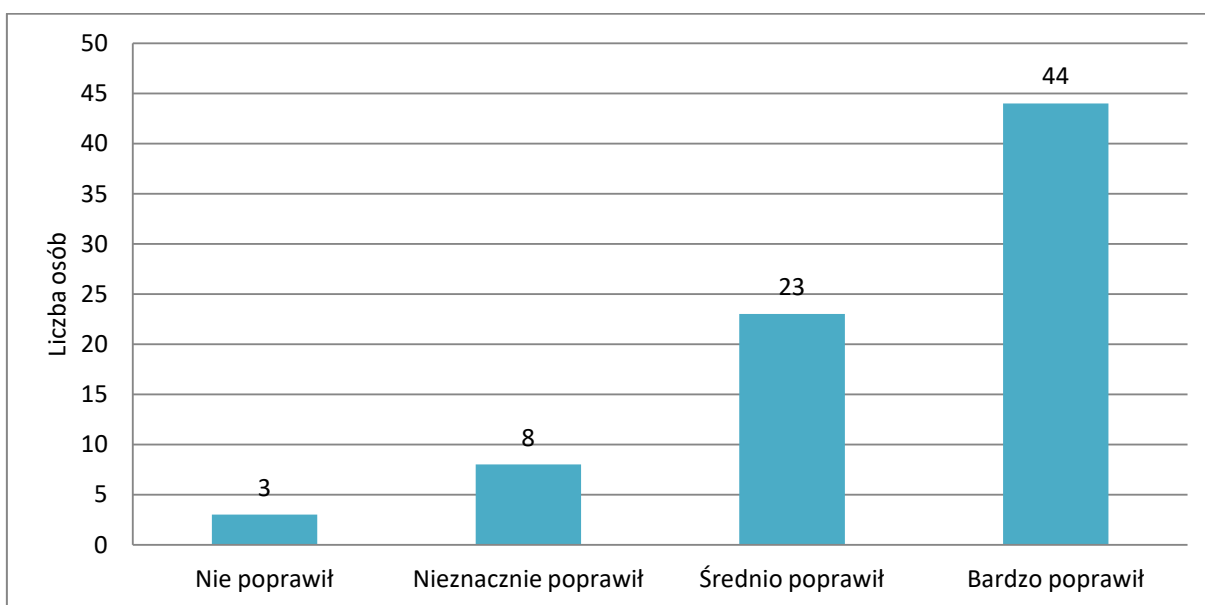
**Rycina 20. Obserwowana przez otoczenie pacjenta poprawa słyszenia po zastosowaniu aparatu słuchowego.**

Aż 61 uczestników badania (78%) wskazało, że otoczenie zauważyło dużą poprawę w słyszeniu, natomiast 15 osób (19%) – że nieznaczną poprawę. Najbliźsi nie zauważyli

poprawy w słyszeniu po zastosowaniu aparatu słuchowego w przypadku 2 osób (3%) (Rycina 20).

Niedosłuch sprawia, że pacjenci mają kłopoty ze swobodną rozmową telefoniczną. Dużą skutecznością aparat słuchowy wykazał się zdaniem 44 osób (56%). Średnią skuteczność stwierdziło 21 osób (27%), a nieznaczną – 13 osób (17%).

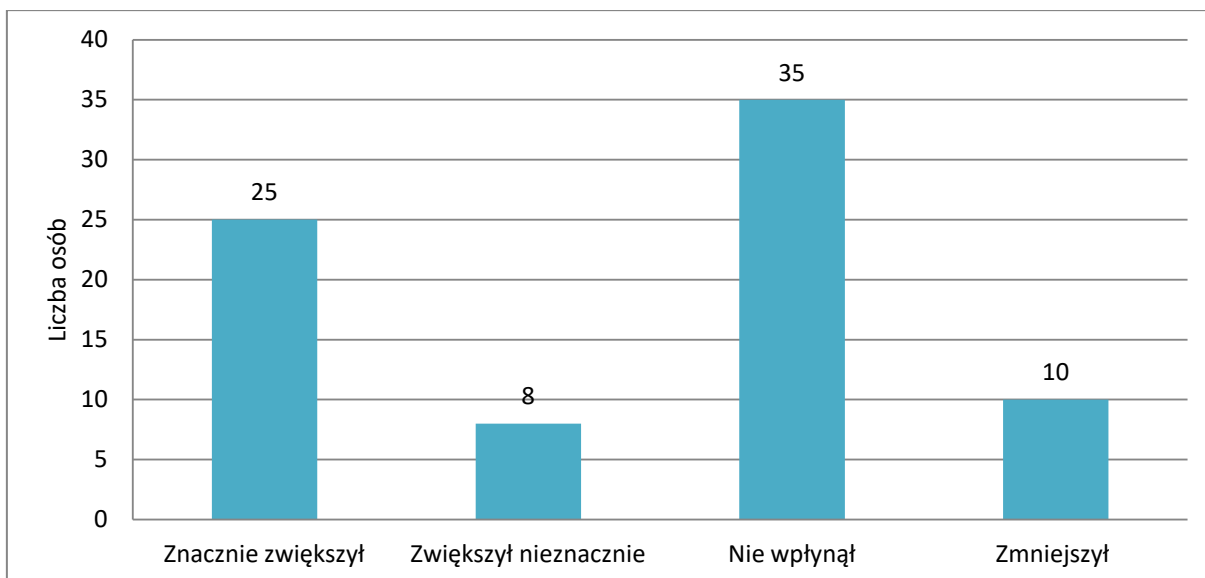
Wśród pacjentów z niedosłuchem częstym objawem współistniejącym jest szum uszny. Część pacjentów potrafi skutecznie ignorować szum, jednak dla niektórych bywa on dokuczliwy. W grupie badanej 34 osoby (44%) zaznaczyły w ankiecie współistniejące szumy uszne, w tym dla 23 osób aparaty słuchowe okazały się pomocne w ignorowaniu szumu usznego. Część pacjentów wskazywała ten aspekt jako główną zaletę użytkowania aparatu słuchowego.



**Rycina 21. Ocena komfortu życia po zastosowaniu aparatu słuchowego.**

Badani ocenili następnie komfort życia po zastosowaniu aparatu słuchowego (Rycina 21). 44 osoby (56%) oceniły go na bardzo dobrym poziomie, a 23 osoby (29%) na średnim poziomie. 8 osób (10%) uważało, że ich komfort życia nieznacznie poprawił się po zaprotezowaniu, a według 3 badanych (4%) aparat słuchowy w ogóle nie poprawił komfortu ich życia.





**Rycina 22. Poczucie pewności siebie osób użytkujących aparaty słuchowe.**

Postrzeganie aparatu słuchowego nie dotyczy tylko jednego aspektu, jakim jest poprawa słyszenia. Stygmatyzacja niepełnosprawności słuchowej w opinii pacjenta może mieć wpływ na postrzeganie samego siebie. Część pacjentów uznaje bowiem aparat słuchowy za skuteczną pomoc w niedosłuchu, która jednocześnie wpływa na ich poczucie pewności siebie. Według 35 osób (44%) aparat słuchowy nie wpłynął na ich pewność siebie. Znaczne zwiększenie pewności siebie na skutek poprawy słuchu w aparacie słuchowym deklarowało 25 osób (32%), a 8 badanych (10%) uznało je za nieznaczne. Aparat słuchowy wpłynął natomiast na spadek poczucia pewności siebie u 10 badanych (13%) (Rycina 22).

W dalszej części kwestionariusza zawarto pytanie, czy pacjent będzie polecał aparat słuchowy jako urządzenie poprawiające słyszenie. 96% badanych zadeklarowało polecenie aparatu słuchowego, natomiast 4% nie zgłosiło takiej gotowości.

Odpowiedzi na pytanie: „Z czym kojarzy się aparat słuchowy?” przedstawiono w tabeli nr 11, dokonując podziału na te o pozytywnym, negatywnym i neutralnym nacechowaniu. Pozytywne skojarzenia związane z aparatem słuchowym miały 32 osoby. Neutralne zaznaczyło 5 osób, natomiast negatywne – 6 osób.

**Tabela 11. Zestawienie skojarzeń dotyczących aparatu słuchowego.**

Pozytywne skojarzenia związane z aparatem słuchowym	Neutralne skojarzenia związane z aparatem słuchowym	Negatywne skojarzenia związane z aparatem słuchowym
<ul style="list-style-type: none"> <li>– z pomocą</li> <li>– z urządzeniem do poprawy słuchu</li> <li>– z dobrym słuchem</li> <li>– z pomocnikiem</li> <li>– dobrze</li> <li>– z dobrym przyjacielem, który pomaga mi żyć i cieszyć się światem</li> <li>– z lepszym słyszeniem</li> <li>– z wygodą</li> <li>– z komfortem życia</li> <li>– pozytywnie</li> <li>– poprawa słuchu</li> <li>– ułatwia życie</li> <li>– ze sprawnością</li> <li>– komunikatywność</li> <li>– pewność siebie</li> <li>– z poprawą rozumienia mowy</li> <li>– udogodnienia w życiu codziennym</li> <li>– kontakt ze światem</li> <li>– z lepszym komfortem słyszenia</li> <li>– z poprawą życia</li> <li>– łamanie barier ze światem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyraźne dźwięki ale i hałas na ulicy</li> <li>– z ślimakiem</li> <li>– z uchem</li> <li>– z tubą przez którą mogę słyszeć</li> <li>– sztuczne ucho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– z niepełnosprawnością</li> <li>– aparat nie zastąpi ucha</li> <li>– z niedosłuchem</li> <li>– z obcym ciałem w uchu</li> <li>– z inwalidztwem</li> <li>– z wiekiem</li> </ul>

#### 4.4. Analiza kwestionariusza IOI-HA.

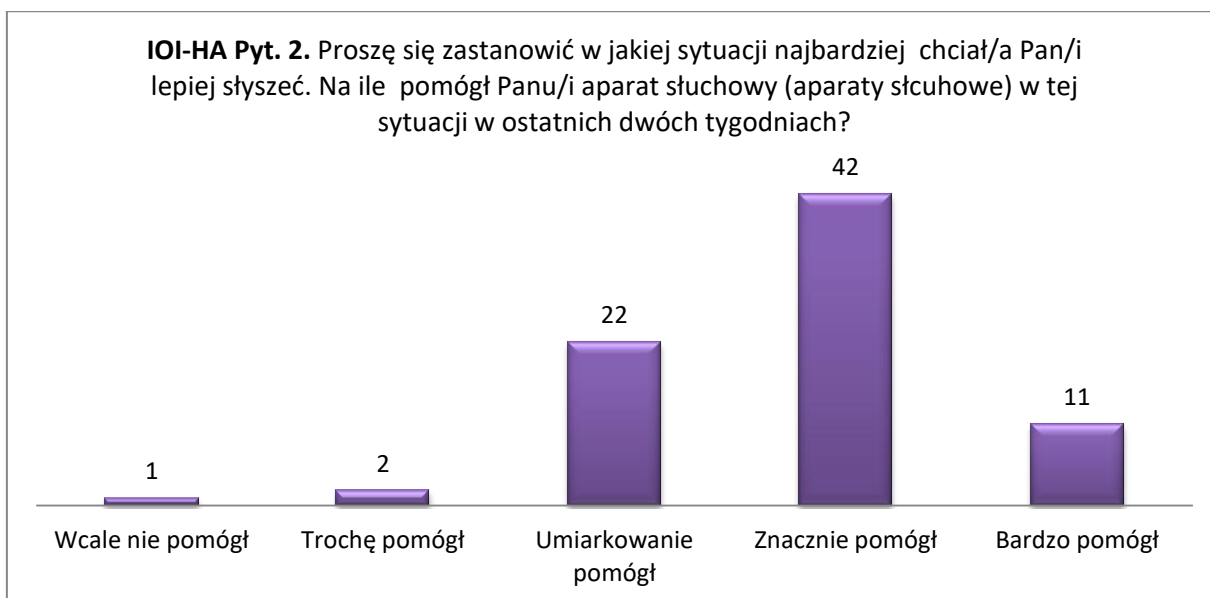
Analizie poddano odpowiedzi uzyskane z walidowanego kwestionariusz IOI-HA.

Wyniki przedstawiono poniżej:



**Rycina 23. Pytanie nr 1. Czas użytkowania aparatu słuchowego w ciągu dnia.**

Najwięcej pacjentów w liczbie 43 osób (55%) zadeklarowało użytkowanie aparatu słuchowego więcej niż 8 godzin dziennie. 25 osób (32%) zaznaczyło korzystanie z aparatu słuchowego od 4 do 8 godzin dziennie, natomiast 10 osób (13%) w przedziale od 1 do 4 godzin dziennie (Rycina 23).



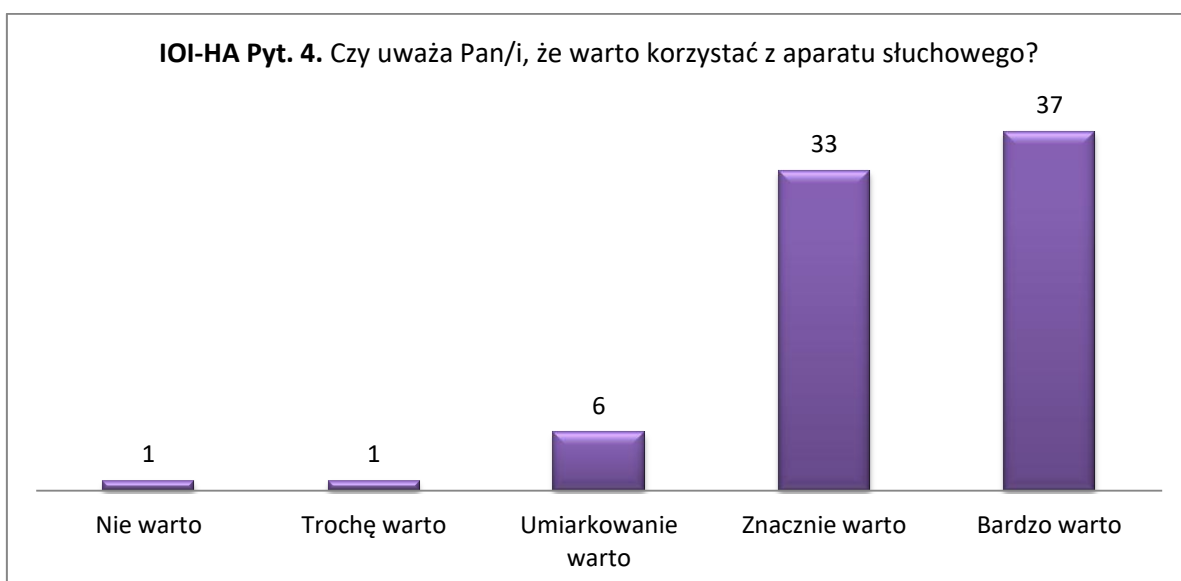
**Rycina 24. Pytanie nr 2. Ocena poprawy słyszenia w sytuacjach trudnych.**

Najwięcej osób w grupie badanej liczbie, bo 42 (54%), oceniło aparat słuchowy jako znacznie pomocny w słyszeniu w sytuacjach trudnych. Z kolei 22 osoby (28%) uznały, że była to pomoc umiarkowana. Natomiast 11 pacjentów (14%) wskazało bardzo dużą pomoc, a w opinii 3 badanych (4%) aparat słuchowy pomógł trochę i wcale nie pomógł (Rycina 24).



**Rycina 25. Pytanie nr 3. Stopień trudności w rozumieniu mowy pomimo obecności aparatu słuchowego.**

Trzecie pytanie również dotyczyło ważnej dla pacjenta sytuacji słuchowej i określenia, do jakiego stopnia nadal odczuwane są trudności w słyszeniu pomimo obecności aparatu słuchowego. Umiarkowane trudności zaznaczyło 44 badanych (56%), niewielkie problemy – 22 uczestników badania (28%). Brak trudności w komunikacji zadeklarowało 7 badanych (9%), natomiast 5 badanych (6%) znaczne i bardzo duże problemy z rozumieniem mowy (Rycina 25).



**Rycina 26. Pytanie 4. Ogólna ocena korzyści z aparatu słuchowego.**

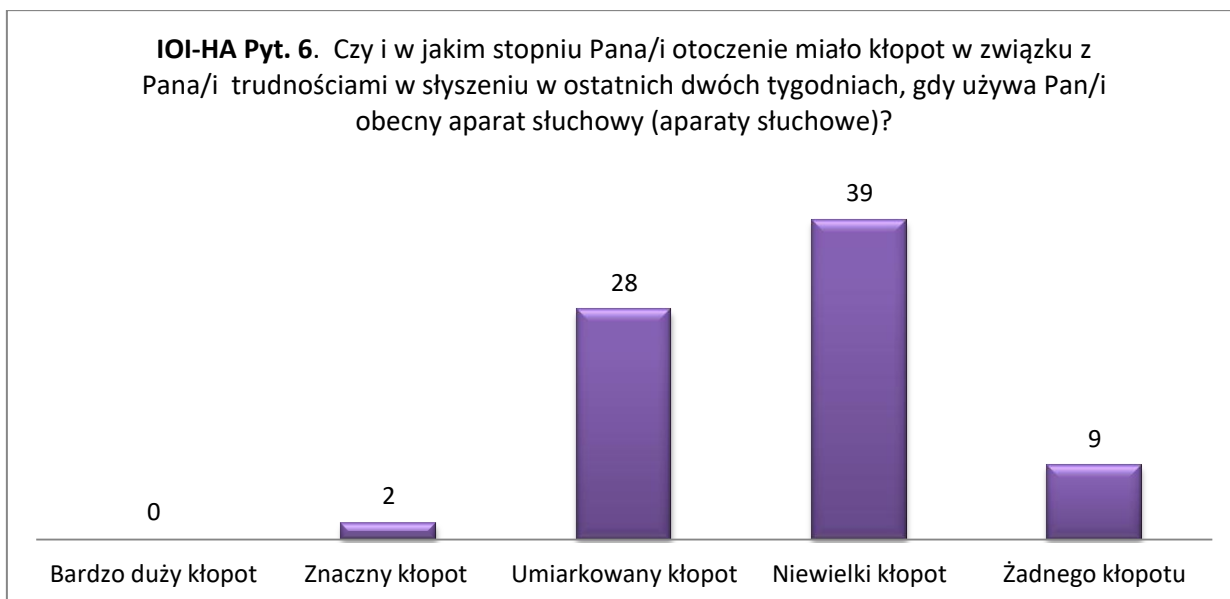
Zdaniem 37 pacjentów (47%) „bardzo warto” użytkować aparat słuchowy, według 33 (42%) „znacznie warto”, natomiast według 8 osób (10%) „umiarkowanie trochę i nie warto” korzystać z aparatu słuchowego (Rycina 26).



**Rycina 27. Pytanie 5. Oceny wpływu zastosowanego aparatu słuchowego na wykonywane codzienne czynności**

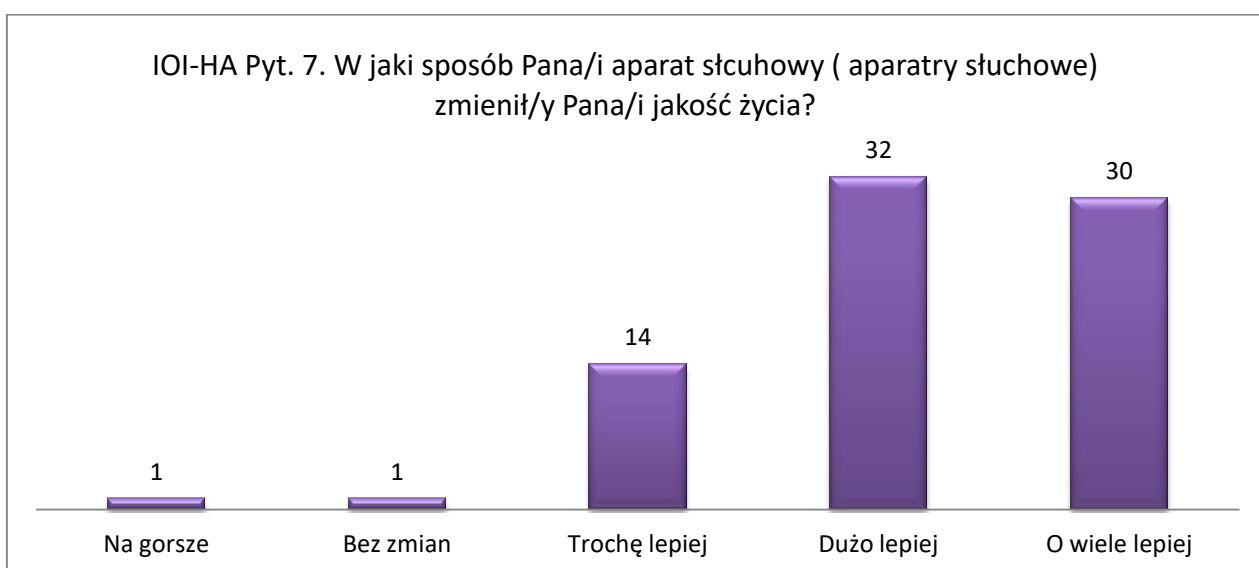
Obecność aparatu słuchowego może wpływać na wykonywanie codziennych czynności. Okres pandemii i wymóg noszenia maseczek nie był dla pacjentów użytkujących aparaty słuchowe (zwłaszcza zauszne) komfortowy. Szczególnie pacjenci zaopatrzeni w aparaty słuchowe z zewnętrzną słuchawką zwracali uwagę na to, że podczas zakładania i zdejmowania maseczek dochodziło do wysuwania się aparatu słuchowego i wyrażali obawę o jego zgubienie.

Aparat słuchowy miał niewielki wpływ na wykonywane czynności dla 26 badanych (33%), umiarkowany dla 22 osób (28%) i nie miał żadnego wpływu dla 11 badanych (14%). Znaczny wpływ zaznaczyło 17 badanych (22%), a 2 osoby (3%) stwierdziły, że obecność aparatu słuchowego bardzo mocno wpłynęła na podejmowane przez nich aktywności (Rycina 27).



**Rycina 28. Pytanie 6. Ocena otoczenia poprawy słyszenia osoby badanej po zastosowaniu aparatu słuchowego.**

Szóste pytanie testu miało na celu zweryfikowanie, w jaki sposób otoczenie badanego ocenia słyszenie pacjenta po zastosowaniu aparatu słuchowego w codziennych warunkach. W przypadku 8 badanych (10%) otoczenie nie stwierdziło „żadnego kłopotu” z rozumieniem mowy przez pacjenta, natomiast na „niewielki kłopot” otoczenia wskazało 40 badanych (40%). 28 badanych (36%) stwierdziło, że ich otoczenie odczuło „umiarkowane kłopoty” związane z ich słyszeniem, natomiast odpowiedź „znaczne kłopoty” zaznaczyło 2 badanych (3%) (Rycina 28).



**Rycina 29. Pytanie 7. Ocena jakości życia po zaprotezowaniu aparatem słuchowym.**

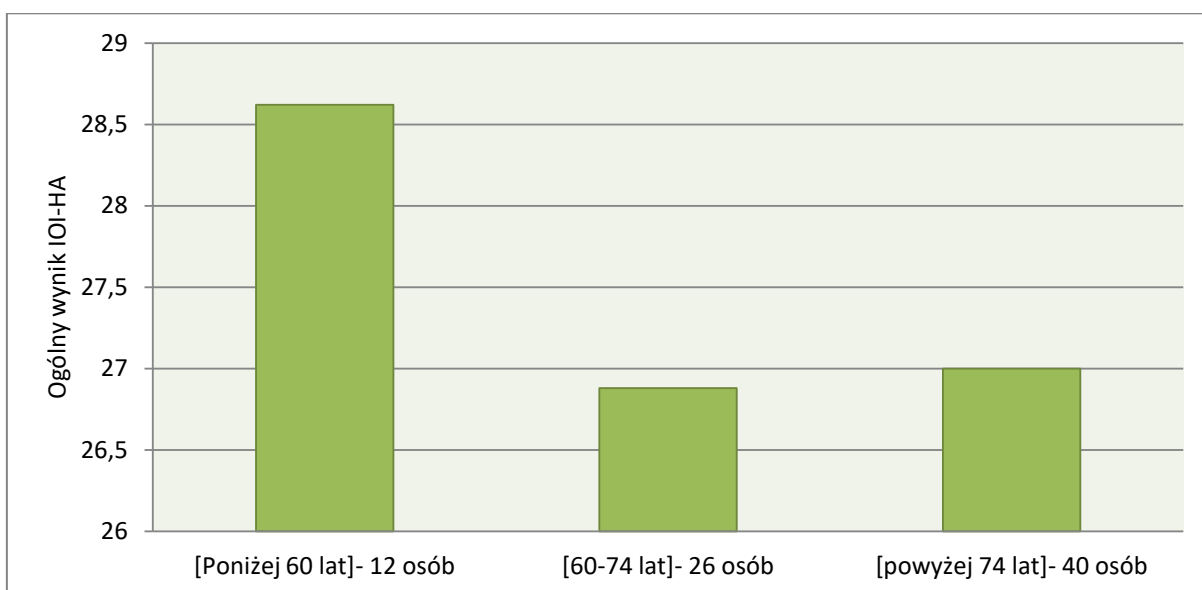
Znaczna część badanych (32 osoby; 41%) oceniła poprawę jakości życia z aparatem słuchowym/aparatami słuchowymi na poziomie „dużo lepiej”. Aparat słuchowy poprawił „o wiele lepiej” jakość życia w opinii 30 uczestników badania (38%), zatem łącznie wyraźną poprawę jakości życia odczuło 62 uczestników badania. „Trochę lepszą” jakość życia z aparatem słuchowym wskazało 14 badanych (18%). Jedna osoba stwierdziła jednak, że aparat słuchowy nie zmienił jej jakości życia. Podobnie jeden pacjent zadeklarował, że aparat słuchowy zmienił jego jakość życia na „gorsze” (Rycina 29).

Na podstawie sumy punktacji z każdego pytania określono ogólny wynik IOI–HA, który wynosił 27,36 punktów.

#### 4.5. Wyniki analizy statystycznej.

Pierwszym etapem analizy statystycznej było badanie zależności pomiędzy uzyskanym ogólnym wynikiem kwestionariusza IOI–HA a płcią pacjenta.

Średnia wartość testu IOI–HA dla kobiet wynosiła 27,78 pkt. Ogólny wynik IOI–HA mieścił się w przedziale powyżej 27 pkt, zatem badani – kobiety były bardzo zadowolone z urządzenia. Natomiast mężczyźni uzyskali ogólny wynik testu 26,75 pkt, zatem poniżej 27 pkt, co kwalifikuje uzyskany wynik na poziomie średniego zadowolenia. Jednakże różnica pomiędzy średnimi ogólnymi wynikami testu IOI–HA obu płci wynosiła 1,03 pkt, odchylenie standardowe odpowiednio wynosiło 3,12, a dla mężczyzn 3,53. Nie stwierdzono wpływu płci na ogólny wynik IOI–HA.

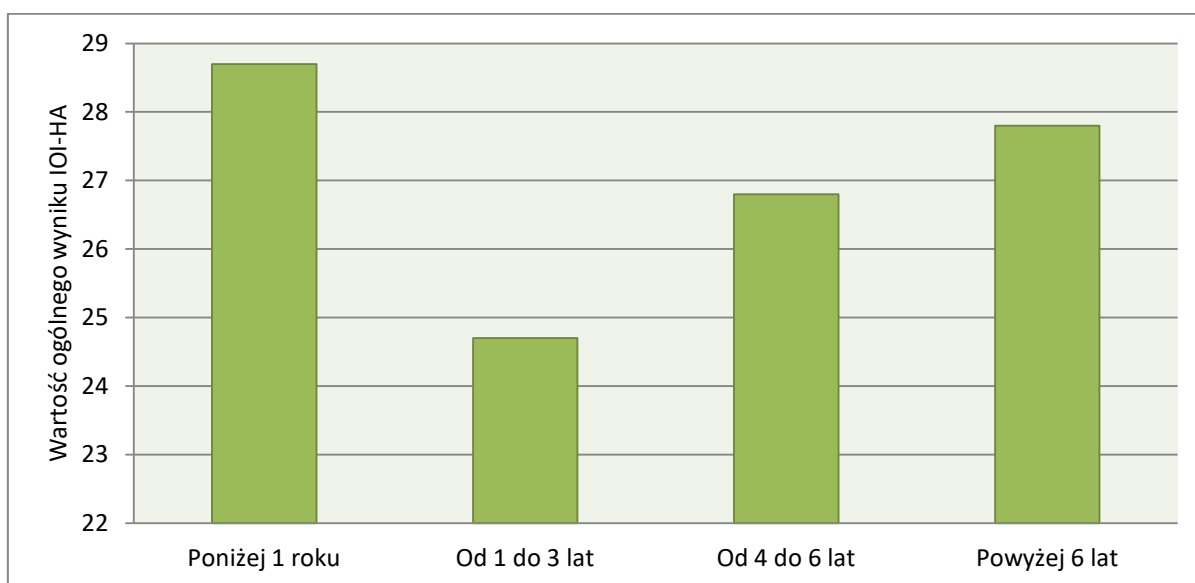


Rycina 30. Porównanie ogólnego wyniku testu IOI-HA z wiekiem badanego.

Analizując wynik ogólny testu IOI-HA pod kątem wieku, grupę badaną podzielono na przedziały: poniżej 60 lat, od 60 do 74 lat i powyżej 75 lat. Wyznaczono trzy przedziały w oparciu o literaturę [Olszewski 2022].

Najwyższą wartość współczynnika IOI-HA uzyskano dla osób poniżej 60 roku życia - 28,61 pkt., odchylenie standardowe przyjmowało również największą wartość i wyniosło 3,4. Dla badanych w przedziale wiekowym od 60 roku życia do 74 roku życia uzyskano średni wynik 26,88 pkt., a odchylenie standardowe 3,17. Dla osób z grupy powyżej 74 roku życia średnia wartość testu IOI-HA wynosiła 27,06 pkt., a odchylenie standardowe 3,31. Statystycznie nie odnotowano zależności pomiędzy zmiennymi (Rycina 30).

Sprawdzeniu poddano zależność uzyskanego ogólnego wyniku kwestionariusza IOI-HA z wykształceniem. Uzyskany ogólny wynik testu IOI-HA był przybliżony dla poszczególnych grup. Osoby z wykształceniem podstawowym (13 uczestników) uzyskały średni wynik IOI-HA 26,77 pkt., osoby z wykształceniem zawodowym (14 osób) oraz średnim (25 osób) uzyskały średni wynik IOI-HA - 27 pkt., a osoby z wykształceniem wyższym (26 badanych) uzyskały średni wynik IOI-HA – 27,8 pkt.



**Rycina 31. Porównanie ogólnego wyniku testu IOI-HA z czasem użytkowania aparatu słuchowego.**

Najwięcej punktów w kwestionariuszu IOI-HA uzyskali pacjenci użytkujący aparat słuchowy poniżej 1. roku – 28,7 pkt. Osoby użytkujące aparat słuchowy powyżej 6 lat uzyskały 27,83 pkt., a użytkujące od 4 do 6 lat osiągnęły średni wynik testu 26,83 pkt.



Najmniej punktów (24,71 pkt.) uzyskali badani korzystający z aparatu słuchowego od 1 do 3 lat (Rycina 31).

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotny wpływ okresu użytkowania aparatu słuchowego na wynik IOI–HA. Najwyższy wynik testu IOI–HA stwierdzono w grupie osób, które nosiły aparat słuchowy poniżej 1. roku. Wykazano zależność istotną statystycznie pomiędzy okresem użytkowania aparatu słuchowego i wynikiem ogólnym testu IOI–HA. Pośredni wynik testu zaobserwowano w grupach osób noszących aparat słuchowy co najmniej 4 lata. Świadczy to o tym, że pacjenci w początkowym etapie po zaprotezowaniu silniej odczuwają poprawę słyszenia, ponieważ łatwiej im przypomnieć sobie sytuacje akustyczne, w których mieli duże kłopoty w słyszeniu.

Sprawdzono zależność pomiędzy okresem czasu od diagnozy niedosłuchu do zastosowania protezy słuchowej a wynikiem ogólnym testu IOI–HA. Wyniki przedstawiono w Tabeli 12. Pacjenci podejmujący decyzję „od razu” uzyskali średni wynik testu IOI–HA 28 pkt, a osoby czekające na podjęcie decyzji o noszeniu aparatu słuchowego „poniżej roku” uzyskały wynik 26 pkt. Osoby potrzebujące „od roku do trzech lat” na podjęcie decyzji o zaopatrzeniu w protezę słuchową uzyskały ogólny wynik testu IOI–HA – 27,7 pkt, natomiast osoby potrzebujące najwięcej czasu (powyżej 3 lat) na podjęcie decyzji o wdrożeniu rehabilitacji słuchu aparatem słuchowym uzyskały wynik na poziomie 26,8 pkt. Nie wykazano zależności między czasem potrzebnym pacjentowi na podjęcie decyzji o noszeniu aparatu słuchowego a ogólnym wynikiem IOI–HA.

Analizie poddano, czy na ogólny wynik IOI–HA może mieć wpływ wsparcie rodziny w akceptacji przez pacjenta protezy słuchowej. Wykazano, że wsparcie takie uzyskało 48 osób (62%), a średni wynik IOI–HA w tej grupie wynosił 27,81 pkt. Pacjenci, którym rodzina nie pomagała (30 osób; 38%), osiągnęli 26,63 pkt. Statystycznie nie odnotowano zależności pomiędzy zmiennymi.

W celu sprawdzenia zależności czynników demograficznych mogących mieć wpływ na ogólny wynik ogólny testu IOI–HA, zastosowano wieloczynnikową analizę wariancji. Zestawienie danych demograficznych i wybranych czynników z ogólnym wynikiem IOI–HA zaprezentowano w Tabeli 12.

Tabela 12. Wpływ kontrolowanych parametrów na ogólny wynik testu IOI-HA.

Czynnik	Poziom czynnika	Liczba osób	Średnia ogólnego wyniku IOI-HA	Vx (współczynnik zmienności Pearsona, %)	Empiryczna wartość statystyki F	Prawdopodobieństwo
Płeć	Kobieta	46	27,78	11,25	0.40	0.5278
	Mężczyzna	32	26,75	13,23		
Przedział wiekowy	[poniżej 60 lat]	11	28,61	11,88	1.96	0.1490
	[60-74 lat]	26	26,88	11,78		
	[powyżej 75 lat]	40	27,06	12,24		
Wykształcenie	Podstawowe	13	26,77	13,04	0.16	0.9249
	Zawodowe	14	27,29	7,8		
	Średnie	25	27,28	12,36		
	Wyższe	26	27,77	13,68		
Okres użytkowania aparatu słuchowego	<b>Poniżej 1 roku</b>	<b>14</b>	<b>28,71a</b>	<b>9,7</b>	<b>2.93</b>	<b>0.0404</b>
	<b>Od 1 do 3 lat</b>	<b>10</b>	<b>24,70a</b>	<b>13,9</b>		
	Od 4 do 6 lat	18	26,83	11,45		
	Powyżej 6 lat	36	27,83	11,7		
Okres czasu do podjęcia decyzji o zastosowaniu aparatu słuchowego	Od razu	30	28,17	9,96	1.84	0.1487
	Poniżej 1 roku	16	26,13	10,07		
	Od 1 roku do 3 lat	14	27,71	11,96		
	Powyżej 3 lat	18	26,83	16,23		
Pomoc rodziny w podjęciu decyzji o protezowaniu słuchu	Pomagała	48	27,81	11,84	2.37	0.1285
	Nie pomagała	30	26,63	12,33		

Analizie poddano zależność ogólnego wyniku testu IOI–HA od czynników takich jak stopień niedosłuchu, wartość MCL określona na podstawie audiometrii mowy oraz wartość poziomu dyskryminacji w uchu lepszym BSSR.

Na podstawie uzyskanych wartości progów słyszenia HTL w uchu prawym i lewym (Tab. 5) wyznaczono stopień niedosłuchu pacjenta. Poddano sprawdzeniu zależność stopnia niedosłuchu od ogólnego wyniku IOI-HA (Tab. 13).

**Tabela 13. Stopnie niedosłuchu i uzyskiwana średnia wartość testu IOI-HA.**

<b>Stopień niedosłuchu</b>	<b>Liczba pacjentów</b>	<b>Średni ogólny wynik IOI-HA</b>
Lekki [26-40dB HL]	4 osoby (5%)	28,5 pkt.
Umiarkowany [41-60 dB HL]	49 osób (63%)	27,26 pkt.
Znaczny [61-80 dB HL]	20 osób (26%)	27,5 pkt.
Głęboki [powyżej 80 dB HL]	5 osób (6%)	25,33 pkt.

Dla grupy osób z niedosłuchem lekkim średni ogólny wynik IOI–HA wynosił 28,5 pkt, dla grupy z niedosłuchem umiarkowanym – 27,26 pkt, natomiast dla grupy z niedosłuchem znacznym – 27,5 pkt. Z kolei grupa osób z niedosłuchem głębokim uzyskała średni wynik 25,33 pkt. (Tab.13). Najwyższy wynik testu uzyskali badani z niedosłuchem lekkim.

W celu weryfikacji zależności pomiędzy progiem MCL wyznaczonym na podstawie audiometrii mowy z przypisanymi wartościami ogólnego wyniku IOI–HA wyodrębniono przedziały: 69 dB SPL i poniżej; 70–79 dB SPL; 80–89 dB SPL; 90 dB SPL i powyżej. Wyniki zestawiono w Tabeli 14.

**Tabela 14. Ogólny wynik testu IOI-HA w odniesieniu do wartości progu komfortowego rozumienia mowy MCL wyznaczonego dla lepszego ucha.**

<b>Przedziały MCL z audiometrii mowy, na podstawie lepszego ucha</b>	<b>Liczba pacjentów</b>	<b>Średni ogólny wynik IOI-HA</b>
[69 dB SPL i poniżej]	20 osób (26%)	26,95 pkt.
[70-79 dB SPL]	28 osób (36%)	26,93 pkt.
[80-89 dB SPL],	16 osób (21%)	28,13 pkt.
[90 dB SPL i powyżej]	13 osób (17%)	28 pkt.

Uzyskane wartości ogólnego testu IOI–HA były zbliżone dla poszczególnych wartości poziomu MCL. Nie wykazano takiego poziomu MCL, dla którego osiąga się potencjalnie i znacząco wyższy wynik kwestionariusza IOI–HA.

**Tabela 15. Zestawienie ogólnego wyniku testu IOI-HA w odniesieniu do wartości poziomu dyskryminacji dla lepszego ucha (BSRR).**

<b>BSRR (ang. <i>Maximum Speech Recognition Rate of the Better Ear</i>)</b>	<b>Liczba pacjentów</b>	<b>Średni ogólny wynik IOI-HA</b>
[90-100%]	52 osób (67%)	27,59 pkt.
[80-89%]	15 osób (19%)	27,33pkt.
[70-79%]	6 osób (8%)	27,4 pkt.
[poniżej 69%]	5 osób (6%)	25,2 pkt.

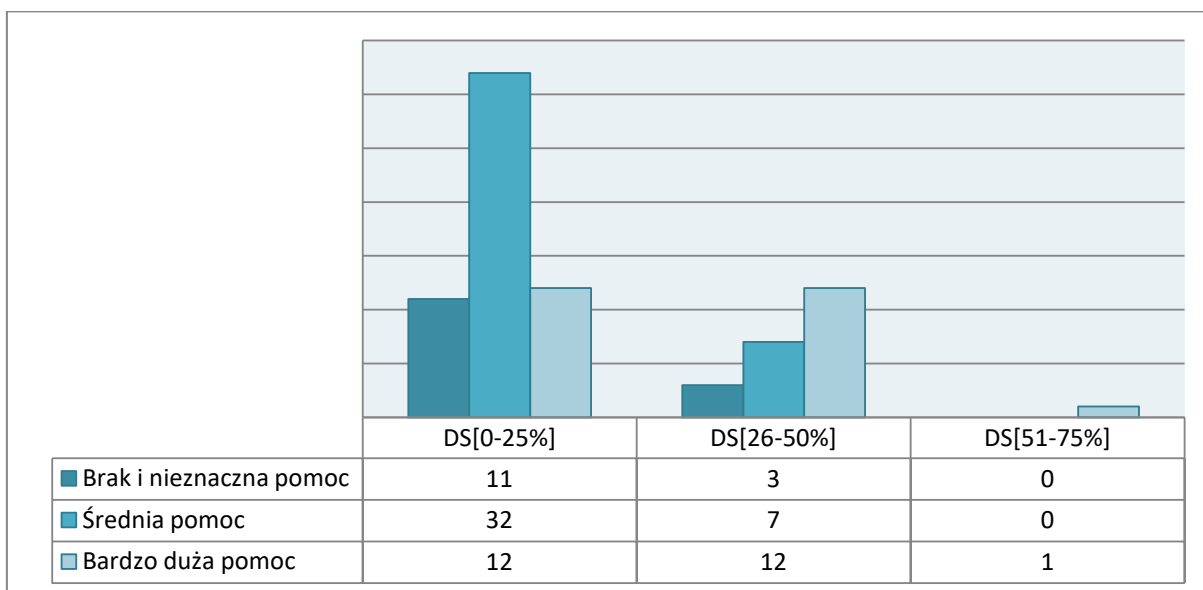
Wyznaczono poziomy dyskryminacji mowy na podstawie audiometrii mowy w uchu lepszym BSRR (ang. *Maximum Speech Recognition Rate of the Better Ear*), przyjmując następujące poziomy dyskryminacji mowy: poniżej 69%; 70–79%; 80–89%; 90–100%.

Najmniej liczną grupę (5 osób; 6%) stanowili pacjenci z poziomem dyskryminacji w audiometrii mowy na podstawie ucha lepszego poniżej 69%, którzy osiągnęli najniższe wartości wyników ogólnego kwestionariusza IOI–HA – 25,2 pkt. Najwyższe wartości ogólnego wyniku IOI–HA (27,59 pkt) stwierdzono u 52 pacjentów (67%), charakteryzujących się wskaźnikiem dyskryminacji mowy powyżej 90%. Podobne wyniki kwestionariusza IOI–HA osiągnęli pacjenci o poziomie dyskryminacji od 80–89% - 15 osób (19%) oraz 6 osób o poziomie dyskryminacji mowy w uchu lepszym od 70-79% (Tab.15) .

Wykazano zależność pomiędzy ogólnym wynikiem kwestionariusza IOI–HA i poziomem dyskryminacji BSRR. Współczynnik korelacji Spearmana (0,745) świadczy o wysoko dodatniej istotnej zależności ( $P < 00001$ ) pomiędzy tymi zmiennymi. Im wyższa wartość współczynnika BSRR, tym wyższy ogólny wynik IOI–HA.

W ankiecie własnej (Pyt. nr 30) pytano pacjentów o skuteczność aparatu słuchowego w rozumieniu mowy w dużym gronie osób. 14 osób oceniło brak/ nieznaczną pomoc w słyszeniu za pomocą aparatu słuchowego 39 osób średnią pomoc w słyszeniu, a 25 bardzo dużą pomoc w dużym gronie osób ze strony protezy słuchowej (Rycina nr 16). Uzyskane wyniki z pytania nr 30 ankiety własnej porównano z wynikami poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL 55 dB SPL i 65 dB SPL.

Graficzne zestawienie wyników uzyskanej dyskryminacji mowy w wolnym polu o natężeniu 45dB SPL z pytaniem nr 30 z ankiety własnej przedstawia Rycina 32.



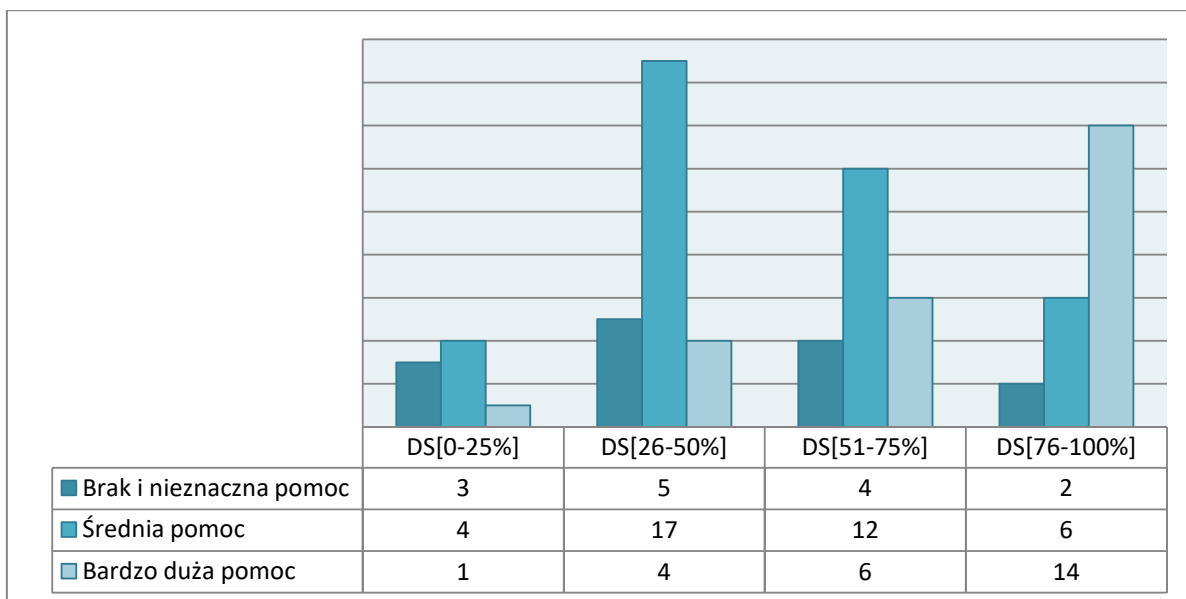
**Rycina 32. Opinia pacjentów dotycząca skuteczności aparatu słuchowego w dużym gronie osób odniesieniu do poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL.**

Dla natężenia mowy w wolnym polu 45 dB SPL najliczniejszą grupę (55 osób) stanowili pacjenci o poziomie dyskryminacji mowy w przedziale 0–25%, spośród których „brak i nieznaczna pomoc” aparatu słuchowego w rozumieniu mowy w dużym gronie osób zaznaczyło 11 osób, podczas gdy 32 badanych pomoc oceniło jako średnią, natomiast 12 osób – jako bardzo dużą.

22 osoby uzyskały poziom dyskryminacji mowy w przedziale [26–50%] w wolnym polu dla 45 dB SPL. W tej grupie 3 osoby zaznaczyły „brak i nieznaczna pomoc” aparatu słuchowego w rozumieniu mowy w dużym gronie osób, a 7 osób oceniło skuteczność aparatu słuchowego jako średnią. Z kolei 12 badanych określiło skuteczność jako bardzo dużą.

Jedna osoba uzyskała poziom dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL na w przedziale 76–100% i oceniła skuteczność aparatu słuchowego w dużym gronie osób na poziomie bardzo dobrym.

Graficzne zestawienie wyników uzyskanej dyskryminacji mowy w wolnym polu 55 dB SPL z pytaniem nr 30 z ankiety własnej przedstawia Rycina 33.



**Rycina 33. Opinia pacjentów dotycząca skuteczności aparatu słuchowego w dużym gronie osób w odniesieniu do poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 55 dB SPL.**

Pacjenci z poziomem dyskryminacji mowy w przedziale 0–25% stanowili 8 osób. W tej grupie 3 osoby zaznaczyły „brak i nieznaczną pomoc” protezy słuchowej, 4 osoby określiły pomoc na średnim poziomie, natomiast jedna osoba – jako dużą.

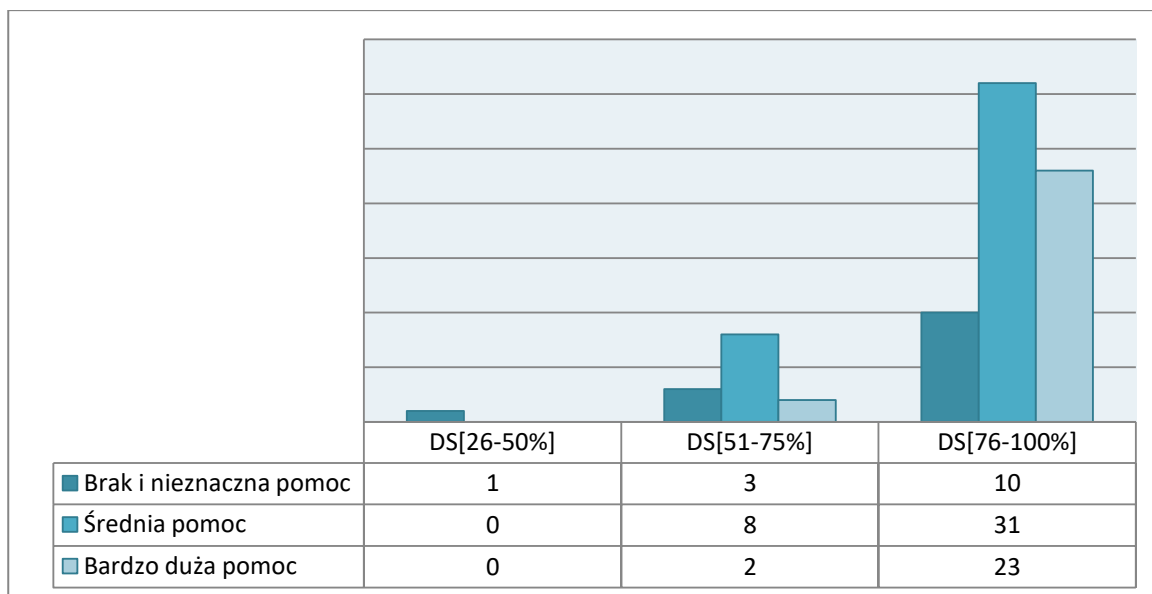
Badani uzyskujący poziom dyskryminacji mowy o natężeniu 55 dB SPL w wolnym polu na poziomie 26-50% liczyli 26 osób. Nieznaczną skuteczność aparatu słuchowego wskazało 5 pacjentów, na średnim poziomie – 17 osób, natomiast bardzo dużą – 4.

Poziom dyskryminacji mowy w wolnym polu o natężeniu 55 dB SPL w przedziale 51–75% wykazało 22 osób. Nieznaczną skuteczność aparatu słuchowego określili 4 osoby, średnią – 12 badanych, a bardzo dużą – 6.

W grupie pacjentów z poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu o natężeniu 55 dB SPL w przedziale 76–100% były 22 osoby. W tej grupie dwoje badanych oceniło pomoc aparatu słuchowego jako nieznaczną, 6 pacjentów jako średnią, natomiast 14 – bardzo dużą.

Nie wykryto zależności statystycznej pomiędzy poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu o głośności 55 dB SPL a opinią pacjentów dotyczącą pomocy aparatu słuchowego w dużym gronie osób.

Graficzne zestawienie wyników uzyskanej dyskryminacji mowy w wolnym polu 65dB SPL z pytaniem nr 30 z ankiety własnej przedstawia Rycina 34.



**Rycina 34. Opinia pacjentów dotycząca skuteczności aparatu słuchowego w dużym gronie osób odniesieniu do poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL.**

Poziom dyskryminacji mowy w przedziale 26–50% w audiometrii mowy w wolnym polu o natężeniu dźwięku 65 dB SPL wykazano dla jednej osoby która oceniła skuteczność aparatu słuchowego w rozumieniu mowy jako nieznaczną.

Poziom dyskryminacji mowy w przedziale 51–75% dla audiometrii mowy w wolnym polu o natężeniu 65 dB wyznaczono dla 13 osób. W tej grupie 3 osoby oceniły skuteczność pomocy słuchowej w stopniu nieznacznym, 8 osób – na średnim poziomie, natomiast 2 osoby – na poziomie bardzo dobrym.

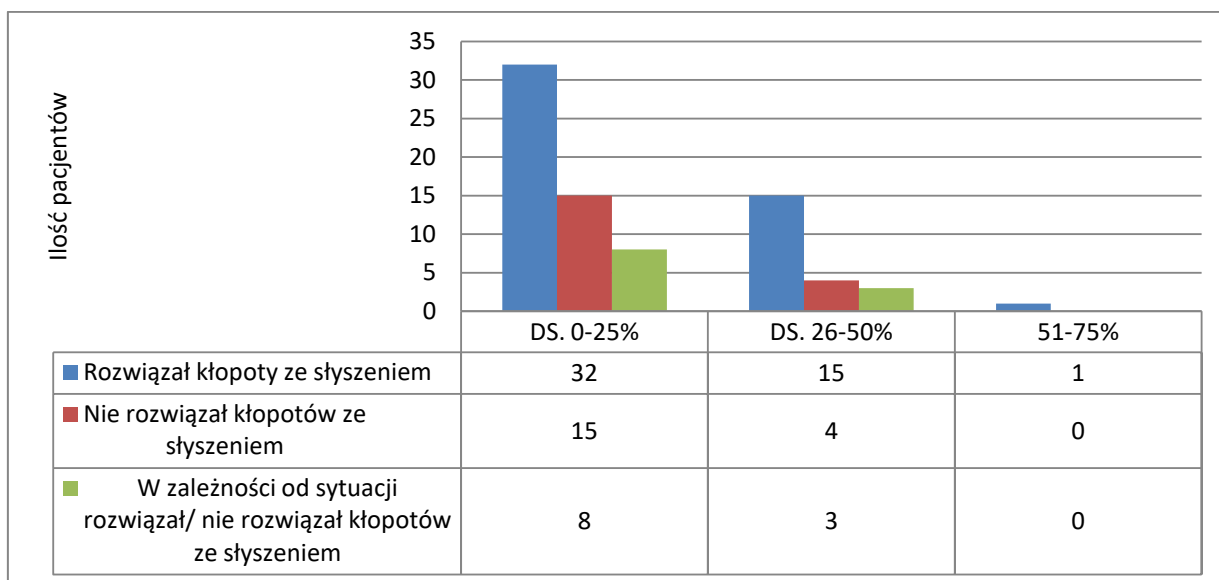
Poziom dyskryminacji mowy w przedziale 76–100% został wyznaczony dla 64 osób. W tej grupie 10 osób oceniło skuteczność aparatu słuchowego jako nieznaczną, 31 osób – jako średnią, a 23 – jako bardzo dużą.

Nie wykryto zależności statystycznej pomiędzy poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu o głośności 65 dB SPL a opinią pacjentów dotyczącą pomocy aparatu słuchowego w dużym gronie osób.

W ankiecie własnej w odpowiedzi na pytanie nr 33, o sytuacje ważne dla pacjenta pod względem poprawy słyszenia, 48 osób oceniło skuteczną pomoc protezy słuchowej w poprawie słyszenia. Aż 19 osób uznało, że aparat słuchowy nie rozwiązał problemów w słyszeniu w trudnych warunkach akustycznych, a 11 osób nie potrafiło jednoznacznie ocenić stopnia tej pomocy (Rycina 19).

Badaniom podano zależność pomiędzy odpowiedziami badanych na pytanie nr 33 z ankiety własnej a stopniem rozróżnienia mowy uzyskanym w wolnym polu dla poziomu natężenia mowy 45 dB SPL, 55 dB SPL i 65 dB SPL. Na potrzeby analizy wyodrębniono cztery przedziały poziomów dyskryminacji: 0–25%; 26–50%; 51–75%; 76–100%.

Odpowiedzi na pytanie nr 33 zestawiono z wynikami poziomu dyskryminacji w wolnym polu dla 45 dB SPL (Rycina 35).



**Rycina 35. Opinia pacjentów o skuteczności aparatów słuchowych w trudnych warunkach akustycznych w odniesieniu do dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL.**

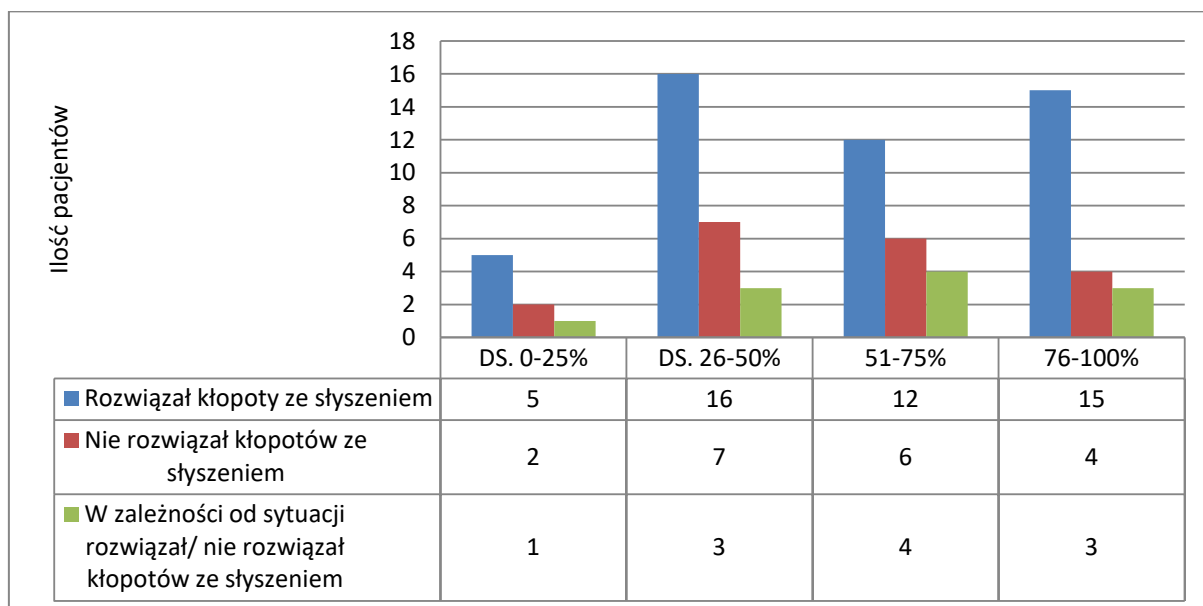
W przypadku natężenia mowy 45 dB SPL, 55 osób uzyskało wynik dyskryminacji mowy w przedziale 0–25% – w tej grupie 32 osoby oceniły, że aparat słuchowy zapewnił im pomoc w słyszeniu w trudnych warunkach otoczenia, a zdaniem 15 osób aparat słuchowy nie rozwiązał problemów ze słyszeniem, podczas gdy 8 osób nie potrafiło jednoznacznie ocenić stopnia poprawy słyszenia.

W opinii badanych z wynikiem dyskryminacji mowy mieszczącym się w przedziale 26–50% (15 osób) aparat słuchowy poprawiał słyszenie, natomiast 4 osoby wskazały nadal trudności w słyszeniu, a brak jednoznacznej oceny odnotowano u 3 osób.

Rozumienie mowy w wolnym polu dla mowy o natężeniu 45 dB SPL w przedziale [51–75%] odnotowano w przypadku jednego pacjenta. Nie wykryto zależności statystycznej pomiędzy poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu o głośności 45 dB SPL a opinią pacjentów dotyczącą ogólnej skuteczności aparatu słuchowego w trudnych warunkach otoczenia.



Odpowiedzi na pytanie nr 33 z ankiety własnej zestawiono z wynikami poziomu dyskryminacji w wolnym polu dla 55 dB SPL, co przedstawiono na Rycinie 36.



**Rycina 36. Opinia pacjentów o skuteczności aparatów słuchowych w trudnych warunkach akustycznych w odniesieniu do dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 55 dB SPL.**

Dla natężenia mowy 55 dB SPL 8 osób uzyskało poziom dyskryminacji mowy w przedziale 0–25%. W tej podgrupie 5 badanych zadeklarowało, iż aparat okazał się skutecznym rozwiązaniem problemów z rozumieniem mowy w trudnych warunkach akustycznych, przeciwnego zdania były 2 osoby. Jedna osoba nie potrafiła jednoznacznie ocenić pomocy ze strony protezy słuchowej w trudnych warunkach otoczenia.

Poziom dyskryminacji mowy w przedziale 26–50% dla natężenia mowy 55 dB SPL uzyskało 26 osób. Pacjenci w tej grupie (16 osób) ocenili aparat słuchowy jako skuteczne narzędzie rozwiązujące rozumienie mowy w trudnych warunkach otoczenia. 7 pacjentów wskazało niewystarczającą skuteczność protezy słuchowej, a 3 nie potrafiło dokładnie ocenić jej skuteczności.

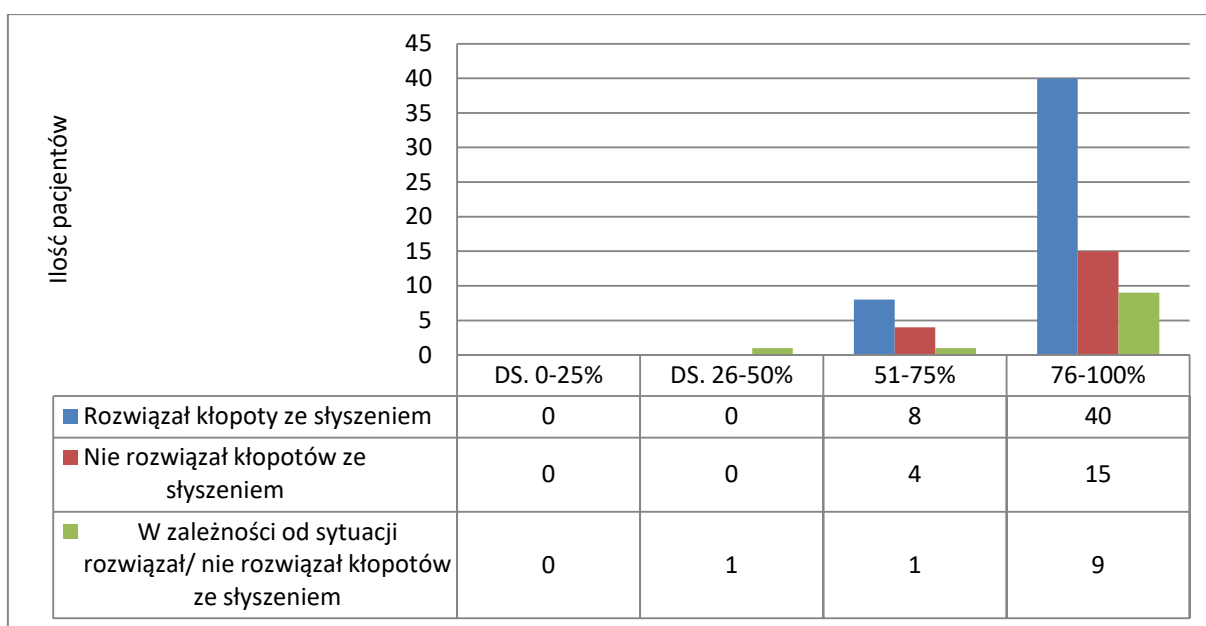
Poziom dyskryminacji mowy w przedziale 51–75% dla natężenia mowy 55 dB SPL uzyskały 22 osoby. W tej grupie aparat słuchowy rozwiązał problemy z rozumieniem mowy w trudnych warunkach akustycznych 12 pacjentom, nie rozwiązał 6 badanych, a 4 osoby nie potrafiły wskazać jednoznacznej oceny.

22 osoby uzyskały poziom dyskryminacji w przedziale 76–100% dla mowy w wolnym polu przy natężeniu 55 dB SPL. W tej grupie aparat słuchowy rozwiązał problemy ze słyszeniem 15 osobom, a nie rozwiązał 4 osobom. 3 osoby wahały się i oceniły skuteczność

aparatu słuchowego jako zależną od sytuacji: w pewnych sytuacjach dobrą, a w pewnych niewystarczającą.

Nie wykryto zależności statystycznej pomiędzy poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu o głośności 55 dB SPL i opinią pacjentów dotyczącą ogólnej skuteczności aparatu słuchowego w trudnych warunkach otoczenia.

Odpowiedzi na pytanie nr 33 z ankiety własnej zestawiono z wynikami poziomu dyskryminacji w wolnym polu dla 65 dB SPL, co przedstawiono na Rycinie 37.



**Rycina 37. Opinia pacjentów o skuteczności aparatów słuchowych w trudnych warunkach akustycznych w odniesieniu do dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL.**

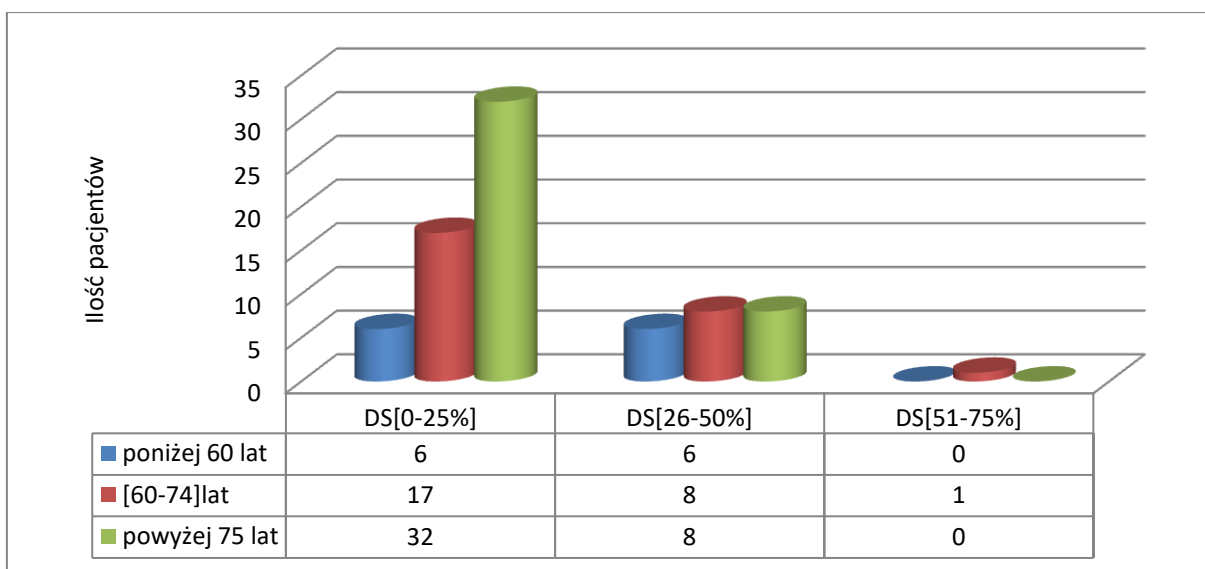
Dla poziomu natężenia mowy 65 dB SPL dla jednego pacjenta wyznaczono poziom dyskryminacji mowy w przedziale 26–50%. Poziom rozróżnienia mowy w przedziale 51–75% wyznaczono dla 13 pacjentów. W tej grupie 8 osób oceniło aparat słuchowy jako skuteczną pomoc w słyszeniu w trudnych warunkach otoczenia, 4 badanych stwierdziło brak pomocy w słyszeniu w trudnych warunkach otoczenia zadeklarowało, natomiast jedna osoba nie potrafiła jednoznacznie tego ocenić.

Poziom dyskryminacji mowy w przedziale 76–100% dla natężenia mowy 65 dB SPL wyznaczono dla 64 badanych. W tej grupie 40 osób określiło aparat słuchowy jako skuteczną pomoc w słyszeniu w trudnych warunkach otoczenia, natomiast 15 osób zaznaczyło, że nie rozwiązało to ich problemów ze słyszeniem.

Nie wykryto zależności statystycznej pomiędzy poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu o głośności 65 dB SPL a opinią pacjentów dotyczącą ogólnej skuteczności aparatu słuchowego w trudnych warunkach otoczenia.

Sprawdzono także zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL 55 dB, SPL i 65 dB SPL z wiekiem. Wyznaczono trzy przedziały w oparciu o literaturę [Olszewski 2022].

Sprawdzono zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu o natężeniu 45 dB SPL od wieku badanego (Rycina 38).

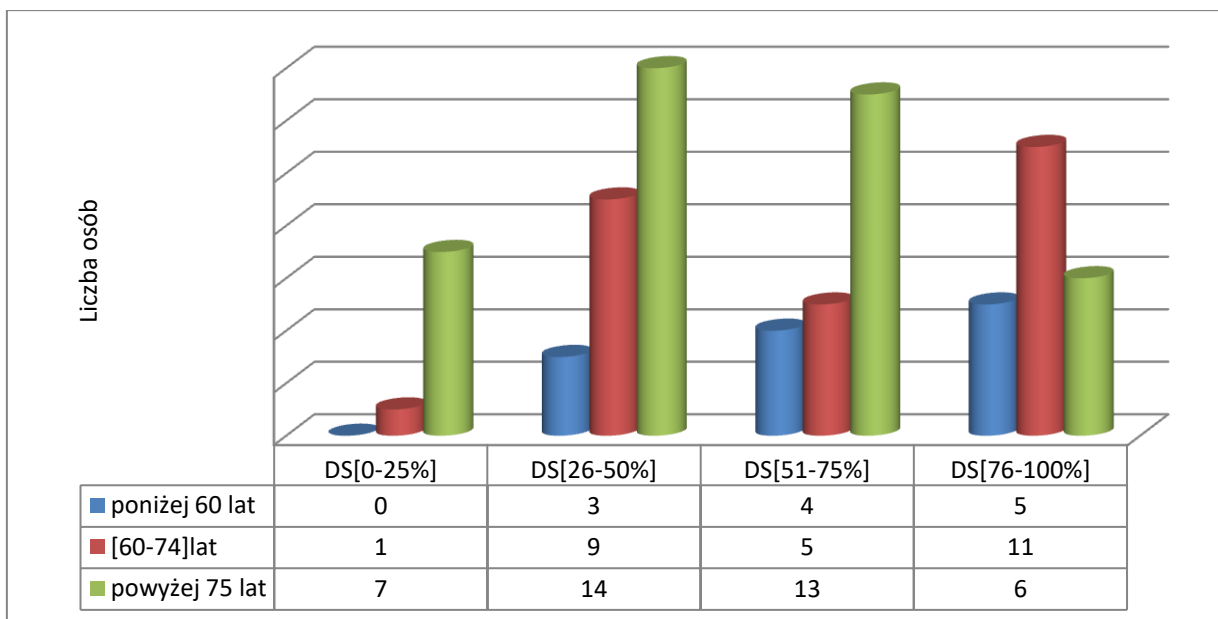


**Rycina 38. Zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL od wieku.**

55 osób wykazało się poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL na poziomie 0–25%. W tej grupie 6 osób było poniżej 60 r.ż., 17 osób w wieku 60–74 lata oraz 32 osoby powyżej 75 r.ż. Poziom dyskryminacji mowy w wolnym polu w przedziale od 26–50% wyznaczono dla 22 osób, z czego 8 osób było w wieku 60–74 lata, 6 badanych miało poniżej 60 lat, a 8 osób – powyżej 75 lata. Jedna osoba w wieku 60–74 lata uzyskała poziom rozumienia mowy w wolnym pod dla 45 dB SPL w przedziale 51–75%.

Nie wykryto zależności statystycznej pomiędzy poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu o głośności 45 dB SPL a wiekiem pacjenta.

Sprawdzono zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu o natężeniu 55 dB SPL od wieku badanego (Rycina 39).



**Rycina 39. Zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 55 dB SPL od wieku.**

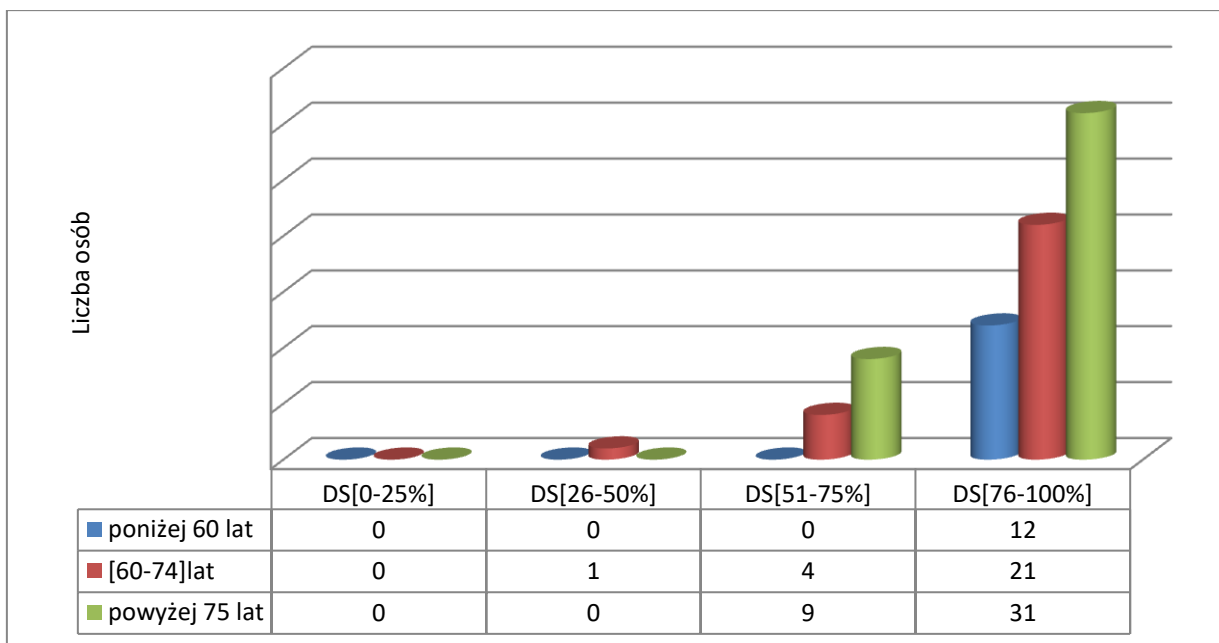
Dla 8 pacjentów wyznaczono poziom rozróżniania mowy w wolnym polu w przedziale 0–25%. W tej grupie jedna osoba należała do kategorii wiekowej 60–74 lata, a 7 osób miało powyżej 75 lat. Poziom dyskryminacji mowy w wolnym polu o natężeniu 55 dB SPL w przedziale 26–50% wyznaczono dla 26 badanych. Wśród nich były 3 osoby poniżej 60 lat, 9 badanych w wieku 60–74 lata, a 14 osób miało powyżej 75 lat.

W przypadku 22 osób poziom dyskryminacji mowy w audiometrii mowy w wolnym polu mieścił się w przedziale od 51–75%. W tej grupie 4 osoby były poniżej 60. r. ż., 5 pacjentów – w wieku 60–74 lata, a 13 osób – powyżej 75 r. ż.

Przedział dyskryminacji mowy w wolnym polu o natężeniu 55 dB SPL w przedziale 76–100% wyznaczono dla 22 osób. W tej grupie 5 osób było w wieku poniżej 60 lat, 11 badanych – w wieku 60–74 lat, a 6 pacjentów – powyżej 75 r. ż.

Nie wykryto zależności statystycznej pomiędzy poziomem dyskryminacji mowy w wolnym polu o głośności 55 dB SPL a wiekiem pacjenta.

Sprawdzono także zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu o natężeniu 65 dB SPL do wieku badanego (Rycina 40).



**Rycina 40. Zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL od wieku.**

Wykazano, że najwięcej pacjentów (64 osoby) miało przypisaną wartość poziomu dyskryminacji w przedziale 76–100%. Wśród badanych 12 osób było poniżej 60 r.ż., 21 osób w przedziale wiekowym 60–74 lat i 31 osób powyżej 75 r.ż.

Pacjentów wykazujących się poziomem dyskryminacji mowy w przedziale 51–75% było 13: 4 osoby w przedziale wiekowym 60–74 lat i 9 osób powyżej 75 lat. Jedna osoba z przedziału 60–74 lat osiągnęła rozumienie mowy na poziomie 26–50%.

Uzyskane zależności poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL w zestawieniu z wiekiem nie wykazały statystycznie istotnej zależności.

## 5. Dyskusja.

Ubytek słuchu jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych deficytów sensorycznych. Niedosłuch oddziałuje negatywnie na wiele sfer życia – poprzez utrudnioną komunikację wpływa na aktywność zawodową i społeczną, w tym relacje rodzinne. Zaburzenia komunikacji spowodowane utratą słuchu mogą prowadzić do izolacji społecznej [75,76]. Badania epidemiologiczne i neuroanatomiczne wykazały związek pomiędzy słabymi relacjami społecznymi a pogorszeniem funkcji poznawczych i demencją [35,77]. Z drugiej strony postęp cywilizacji znacząco wydłuża długość życia, a oczekiwania względem jego jakości są wysokie [36,69]. Jednym ze sposobów rozwiązania problemu niedosłuchu jest zastosowanie aparatów słuchowych [39,42,64].

Według EHIMA (ang. *European Hearing Instrument Manufacturers Association*) w latach 2009–2018 zaopatrzone pacjentów w 124 mln aparatów słuchowych [79]. Intensywny rozwój technologii informatycznych przyczynia się do ciągłego podnoszenia jakości oraz możliwości urządzeń poprawiających słyszenie. Postęp dotyczy cyfrowego przekazu sygnałów akustycznych, możliwości wybiórczej regulacji głośności w wybranych pasmach częstotliwości oraz wysokiej jakości redukcji hałasu. Minimalizacja urządzeń wewnątrzusznych oraz zausznych i stosowanie otwartych dopasowań wychodzą naprzeciw oczekiwaniom pacjentów dotyczącym wyglądu aparatu słuchowego. Dodatkowymi walorami nowoczesnych protez słuchowych jest umożliwienie bezprzewodowej łączności z telefonem i telewizorem, co zapewnia niezakłócony przepływ dźwięków. Pomimo tych osiągnięć technologicznych akceptacja protezy słuchowej nie zawsze jest oczywista.

W pierwszych tygodniach po zaprotezowaniu pacjent nie tylko musi nauczyć się na nowo odbioru wrażeń słuchowych, ale także zaakceptować obecność aparatu słuchowego – ciała obcego umiejscowionego w zależności od typu za uchem bądź wewnątrz przewodu słuchowego. Pacjent rozpoczyna ważny etap, jakim jest trening słuchowy. Istotną rolę w procesie treningu słuchowego odgrywa protetyk słuchu, który omawia poszczególne etapy przystosowania się pacjenta do aparatu słuchowego i przygotowuje go na odbiór dźwięków [45,80]. Dostarczone dźwięki za pomocą aparatu słuchowego brzmią inaczej, mogą denerwować, a czasem nawet powodować bóle głowy. Dlatego ważne jest stopniowe wprowadzenia pacjenta w świat dźwięków.

W praktyce pacjent zaczyna funkcjonować w aparacie słuchowym począwszy od prostych sytuacji akustycznych, aby stopniowo adoptować do trudniejszych. Jest to etap wymagający od niego samoświadomości w użytkowaniu aparatu słuchowego i zaangażowania po stronie protetyka słuchu [59]. Dlatego według Wong [68], pomiar skuteczności aparatu słuchowego w opinii pacjenta, uwzględniający arkusze samooceny, powinien być wykonany w okresie od około 6 tygodni do 3 miesięcy po dopasowaniu, gdyż jest to czas niezbędny na zaakceptowanie aparatu słuchowego przez pacjenta. Okres ten jest istotny również w kwestii zaznajomienia pacjenta z obsługą i pielęgnacją urządzeń.

W pracy podjęto próbę oceny skuteczności aparatów słuchowych w aspekcie audiologicznym i ocenie własnej pacjenta. Zastosowano standaryzowany kwestionariusz IOI-HA, mający na celu poznanie opinii użytkownika na temat protezy słuchowej, który uzupełniono o ankietę własną. Według zaleceń Mendel i in. [63] oraz Kwak i in. [64] kwestionariusze samooceny skuteczności aparatu słuchowego nie mogą być jedynym narzędziem oceniającym dobór protez słuchowych. Dlatego wyniki uzyskane w ankiecie i kwestionariuszu porównywano z wynikami badań audiologicznych.

Grupa badana liczyła 78 osób, a średni ogólny wynik testu IOI-HA wyniósł 27,36 punktów. Według oceny skuteczności protezowania za pomocą testu IOI-HA wynik powyżej 27 punktów kwalifikuje pacjenta jako zadowolonego z aparatu słuchowego. Wyniki punktacji testu IOI-HA są zbliżone do prac innych autorów, w których średni ogólny wynik testu IOI-HA kształtuje się w granicach od 24,97 pkt. [73], poprzez 26,3 pkt. [82], 28,0 pkt. [69], [55], i 29,1 pkt. [83] do 30,1 pkt. [72].

Badania wyżej wymienionych autorów są zróżnicowane pod względem liczebności pacjentów w grupie badanej. Niektórzy autorzy wykonywali badania skuteczności aparatu słuchowego w oparciu o kwestionariusz IOI-HA i badania audiologiczne. Grupy badane tych autorów są mniejsze w porównaniu z badaczami, którzy pozyskali dane o skuteczności aparatów słuchowych na podstawie kwestionariuszy wysyłanych mailowo. Jilla i in. [84] zwraca uwagę na ograniczenia badań korespondencyjnych, polegające na możliwym błędzie w udzielonych odpowiedziach. Autorzy zaznaczają, że ankiety odsyłają osoby, które są zadowolone ze słyszenia w aparacie słuchowym, natomiast te niezadowolone zwykle nie chcą opiniować skuteczności urządzenia, którego nie używają [84].

Wykorzystując wskaźniki wyznaczone na podstawie audiometrii mowy analizowano ich wpływ na skuteczność protezowania [85]. Na podstawie audiometrii mowy oznaczono

parametr progu komfortowego słyszenia MCL (ang. *Most Comfortable Level*). Następnie ustalono współczynnik dyskryminacji mowy dla ucha prawego i lewego. W oparciu o pracę Wu i in. [73] wyznaczono współczynnik dyskryminacji dla ucha lepszego BSRR na podstawie audiometrii mowy (ang. *Maximum Speech Recognition Rate of the Better Ear*). W pracy wykazano zależność statystyczną pomiędzy współczynnikiem dyskryminacji mowy dla ucha lepszego BSRR (ang. *Maximum Speech Recognition Rate of the Better Ear*), a ogólnym wynikiem kwestionariusza IOI-HA. Współczynnik korelacji Spearmana (0,745) pomiędzy tymi parametrami był wysoki, ponadto wykazano istotną, dodatnią zależność ( $P < 0,0001$ ). Zależność tych parametrów może służyć prognozowaniu efektywności protezowania. Z kolei niska wartość wskaźnika BSRR powinna być informacją dla protetyka słuchu, by zwrócić uwagę na proces adaptacji pacjenta i częstsze kontrole protetyczne celem weryfikacji ustawień.

Wu i in. [73] również wykazali zależność pomiędzy BSRR a ogólnym wynikiem w kwestionariuszu IOI-HA ( $r = 0,768$ ). Badacze przyjęli stanowisko, że wskaźnik dyskryminacji mowy BSRR daje możliwość prognozowania skuteczności protezowania u pacjenta na pierwszym etapie protezowania. Im wyższy współczynnik dyskryminacji mowy w audiometrii mowy, tym większy oczekiwany poziom zadowolenia z aparatu słuchowego. Mantello i in. [72] wykazuje słabą zależność pomiędzy BSRR a ogólnym wynikiem IOI-HA. Z kolei Kwak i in. [64] nie wykazują zależności pomiędzy BSRR a ogólnym wynikiem IOI-HA.

W ramach niniejszych badań nie wykazano zależności pomiędzy poziomem progu komfortowego słyszenia MCL (ang. *Most Comfortable Level*) wyznaczonego na podstawie audiometrii mowy a wynikiem ogólnym kwestionariusza IOI-HA. Najniższe wartości ogólnego wyniku IOI-HA uzyskano u pacjentów z wyznaczonym progiem MCL poniżej 69 dB SPL – 26,95 pkt. i progiem MCL w przedziale [70–79 dB SPL] – 26,95 pkt. Niższa wartość MCL wskazuje na mniejszy ubytek słuchu, można zatem przypuszczać, że pacjenci nie zauważali znaczącej różnicy w słyszeniu. Aparaty słuchowe nie ingerują w pasma częstotliwości słyszane w normie, dlatego korekcja słuchu jest subtelna, podnosząc poziom rozumienia mowy. Natomiast najwyższe wartości IOI-HA uzyskano wśród pacjentów z wyznaczonym progiem MCL w przedziale [80–89 dB SPL] – 28,13 pkt. oraz [90 dB SPL i powyżej] – 28 pkt. Rozważając wyniki można przypuszczać, że wyższe wyniki IOI-HA dla wyższych wartości MCL mogą wynikać z faktu, że pacjenci mieli większe ubytki słuchu i odczuwali większą pomoc i różnice w słyszeniu po zastosowaniu aparatu słuchowego, aniżeli bez niego.



Analizowane w pracy czynniki mające wpływ na efektywność protezowania, które wykazały zależność statystyczną, dotyczyły czasu użytkowania aparatu słuchowego będącego doświadczeniem użytkownika i ogólnego wyniku w teście IOI-HA. Wykazano, że pacjenci użytkujący aparat słuchowy w pierwszym roku osiągnęli najwyższe wartości w teście IOI-HA – średnio 28,71 pkt. (Tab. 12) w porównaniu z użytkownikami o dłuższym stażu. Tłumaczyć to można obserwowaną przez początkujących użytkowników aparatów słuchowych pozytywną różnicą w słyszeniu. Poprawa słyszenia w pierwszych miesiącach jest bardziej zauważalna i silniej odczuwana przez pacjentów. Podobne wyniki uzyskał zespół Houmøller i in. [55]. Houmøller i in. [55] podaje, że czas stosowania aparatu słuchowego jest ważnym czynnikiem wpływającym na ocenę jego skuteczności przez pacjenta. Doświadczeni użytkownicy w pracy Houmøller i in. [55] otrzymali średni wynik IOI-HA na poziomie 27,8 pkt., natomiast użytkownicy początkujący – 28,2 pkt.

W ramach przeprowadzonych badań pacjenci użytkujący aparat słuchowy poniżej jednego roku wykazywali największe zadowolenie ze słyszenia. Drugi wynik uzyskali pacjenci użytkujący aparaty słuchowe powyżej 6 lat (27,83 pkt.). Byli to pacjenci, którzy skorzystali ponownie z refundacji po upływie 5 lat i zaopatrzyli się w nowe aparaty słuchowe. Dobierając nowe aparaty słuchowe, byli bogatsi o wiedzę, doświadczenie i preferencje. Podobne obserwacje zawiera praca Houmøller i in. [55], który zauważa wzrost ogólnego wyniku IOI-HA wśród doświadczonych użytkowników po wymianie aparatów słuchowych na nowe. Z drugiej strony Jespersen i in. [74] oraz Wu i in. [73] nie wykazują zależności pomiędzy czasem użytkowania aparatu słuchowego (doświadczeniem użytkownika) a wynikiem ogólnym IOI-HA.

Najniższy wynik IOI-HA w grupie badanej (24,70 pkt.) uzyskali pacjenci noszący aparaty słuchowe od 1 do 3 lat. Tłumaczyć to można tym, że na podstawie wielu doświadczeń z aparatem słuchowym pacjenci znają ograniczenia urządzeń wspomagających słyszenie, co z kolei wpływa na spadek satysfakcji. W praktyce klinicznej obserwuje się, że pacjenci przyzwyczaili się do słyszenia w aparacie słuchowym i nie czują takiej różnicy w słyszeniu, jaką odczuwali w pierwszych miesiącach po założeniu protezy słuchowej. Z drugiej strony ich oczekiwania co do poprawy słyszenia w każdej sytuacji nie zawsze zostały spełnione i nie można całkowicie wykluczyć trudności w słyszeniu. Fakt ten skłania protetyków słuchu do stałego monitorowania pacjentów z aparatami słuchowymi. Rola

przeглядów cyklicznych aparatów słuchowych może okazać się nieoceniona w praktyce klinicznej [86,87].

W pracy sprawdzono wpływ stopnia niedosłuchu na skuteczność protezowania, w ocenie pacjenta. W niniejszych badaniach dla grupy osób z lekkim niedosłuchem średni ogólny wynik IOI-HA wynosił 28,5 pkt., z umiarkowanym – 27,26 pkt, ze znacznym – 27,5 pkt i z głębokim – 25,33 pkt. (Tab. 13). Większe zadowolenie średnio uzyskali pacjenci z mniejszym stopniem niedosłuchu, jednak nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy wynikiem IOI-HA a stopniem niedosłuchu. Jak pozwala stwierdzić ogólny wynik IOI-HA, w omawianym badaniu najmniej zadowoleni ze słyszenia w aparatach słuchowych byli pacjenci ze znacznym i głębokim stopniem niedosłuchu. Podobne wyniki uzyskał zespół Johanson i in. [41], zwracając uwagę, że pacjenci ze znacznym stopniem niedosłuchu byli najbardziej niezadowoleni. Jednocześnie wskazywali oni na problemy z obsługą urządzeń. Na tej podstawie autorzy sugerują stosowanie aparatów słuchowych już w lekkich ubytkach słuchu typu odbiorczego, ponieważ im większy stopień niedosłuchu, tym mniejsze zadowolenie z aparatu słuchowego [41]. Zespół Wong i in. [68] wykazał, że nie ma zależności pomiędzy wielkością ubytku słuchu a uzyskiwaną wartością ogólnego wyniku IOI-HA. Na brak istotnej statystycznie zależności wskazują również wyniki badań m.in. Arlingera i in. [54] Kwak i in. [64], Mantello i in. [72] i Wu i in. [73].

Inne wyniki uzyskali Kozłowski i in. [78] i Houmøller i in. [55]. Kozłowski i in. [78] wykazał, że im wyższy stopień niedosłuchu, tym większe zadowolenie z aparatu słuchowego. Houmøller i in. [55] stwierdził, że pacjenci z umiarkowanym niedosłuchem osiągnęli wyższą punktację w kwestionariuszu IOI-HA, aniżeli pacjenci z lekkim niedosłuchem. Wynik ten interpretowano, iż osoby z większym niedosłuchem zauważają większą różnicę w słyszeniu po zaprotezowaniu.

Praktyka kliniczna pokazuje, że dla pacjentów podstawowym celem protezowania jest poprawa rozumienia mowy [42]. W tej sytuacji weryfikacja poprawy słyszenia w tym aspekcie została ujęta w kwestionariuszu IOI-HA w pytaniu nr 2 i w pytaniu nr 3 (Ryc. 23 i Ryc. 24). Aspekt badania rozumienia mowy w różnych sytuacjach rozszerzono w ankiecie własnej. Pytanie nr 30 w ankiecie własnej dotyczyło poznania opinii użytkownika aparatu słuchowego odnośnie pomocy z protezy słuchowej w dużym gronie osób. W pytaniu nr 31 w ankiecie własnej badani oceniali poprawę słyszenia w trudnych sytuacjach akustycznych (kościół, sala konferencyjna). Natomiast pytanie nr 33 dotyczyło oceny rozumienia mowy w

najważniejszych dla badanego sytuacjach akustycznych, które mógł wybrać albo wskazać. Aspekt rozumienia mowy w większym gronie osób jest priorytetowy.

Mając na uwadze, że pacjenci pomimo podobnych wyników badań wykazują się zróżnicowaną subiektywną oceną protezowania, poszukiwano innej od dotychczasowych metod, metody weryfikacji dopasowania aparatu słuchowego. W tym celu porównano odpowiedzi na pytania nr 30 i 33 z ankiety własnej z uzyskanymi wartościami poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla trzech poziomów natężenia mowy w wolnym polu 45 dB SPL, 55 dB SPL i 65 dB SPL. Aby poddać wyniki analizie statystycznej, wyszczególniono przedziały dyskryminacji mowy DS [0–25%], [26–50%], [51–75%] i [76–100%].

Analiza wyników zestawienia opinii pacjenta z uzyskiwanymi poziomami dyskryminacji mowy jest bardzo zróżnicowana dla poziomu natężenia mowy 45 dB SPL (Rycina 32). Wynik dyskryminacji mowy [0–25%] uzyskały zarówno osoby, które oceniły skuteczność aparatu słuchowego w dużym gronie osób na poziomie bardzo dobrym 12 osób (15%), ale również osoby, które odczuwają znaczne trudności z rozumieniem mowy w dużym gronie osób – 11 badanych (14%) oraz badani, którzy ocenili pomoc ze strony aparatu słuchowego w stopniu średnim – 32 osoby (41%). Podobnie jest dla uzyskanego poziomu dyskryminacji [26–50%] dla poziomu natężenia mowy 45 dB SPL. Grupa pacjentów również jest zdywersyfikowana. W tej grupie trzy osoby oceniły niewystarczającą pomoc w słyszeniu w dużym gronie osób – 3 osoby (4%), średnią – 7 osób (9%), na skuteczną pomoc 12 osób (15%). Wyniki nie wykazały zależności statystycznej i nie mogą służyć jako metoda, wskaźnik zadowolenia pacjenta z protezy słuchowej.

Takie same wnioski wysunięto na podstawie analizy poziomu dyskryminacji mowy dla 55 dB SPL (Rycina 33). W grupie pacjentów, którzy w ankiecie w pytaniu nr 30 ocenili skuteczną pomoc aparatu słuchowego w rozumieniu mowy w dużym gronie osób byli pacjenci, którzy uzyskali różne wyniki poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu : [0–25%] – 1 osoba (1%); [26–50%] – 4 osoby (5%); [51–75%] – 6 osób (8%); [76–100%] – 14 osób (18%). Nie odnotowano zależności statystycznej pomiędzy odpowiedziami pacjentów a uzyskiwanymi poziomami dyskryminacji mowy w wolnym polu. Trudności w analizie statystycznej wystąpiły z uwagi na niską liczebność pacjentów w podgrupach.

Analiza wyników stopnia dyskryminacji mowy w wolnym polu dla mowy o poziomie głośności 45 dB SPL z pytaniem 33 w ankiecie własnej pokazała, że najwięcej pacjentów (55 osób; 70%) uzyskało wynik dyskryminacji mowy [0–25%]. Wśród nich 32 osoby (41%)

określiły skuteczną pomoc aparatu słuchowego, 15 osób (19%) niewystarczającą pomoc w słyszeniu – „nie rozwiązanie kłopotów z rozumieniem mowy”. 8 osób (10%) zaznaczyło trudności w jednoznacznej ocenie skuteczności aparatu słuchowego (Rycina 35). Zatem nie wskazano tego pomiaru jako elementu pozwalającego prognozować zadowolenie pacjenta z aparatu słuchowego.

Podobne wnioski dotyczyły badania poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu mowy o poziomie głośności 55 dB SPL z pytaniem 33 w ankiecie własnej (Rycina 36). Wyniki uzyskane przez pacjentów są mocno zdywersyfikowane. Co ciekawe badani, którzy ocenili rozwiązanie kłopotów z niedosłuchem za pomocą aparatu słuchowego osiągnęli następujące poziomy dyskryminacji mowy [0–25%] – 5 osób (6%); [26–50%] – 16 osób (19%); [51–75%] – 12 osoby (15%); [76–100%] – 15 osób (19%). Nie wskazano weryfikacji poziomu rozumienia mowy na tym poziomie głośności jako elementu mającego wpływ na ocenę przez pacjenta efektywności aparatu słuchowego.

Analiza rozumienia mowy w wolnym polu dla poziomu głośności mowy 65 dB SPL również nie wykazała zależności statystycznych pomiędzy oceną słyszenia pacjenta w dużym gronie osób a uzyskiwanym poziomem dyskryminacji mowy. Niektórym pacjentom po zakończeniu badań sugerowano poprawę ustawień na podstawie wskaźników dyskryminacji, ale niekiedy odmawiali tej korekty ze względu na dobrą w ich ocenie słyszalność w aparatach słuchowych.

Ocena zysku z protezy słuchowej może być zróżnicowana, pomimo podobnych wyników badań audiologicznych. Dlatego oceniając skuteczność pomocy słuchowej należy uwzględnić wiele aspektów. Weryfikowana jest poprawa słyszenia w aparacie słuchowym na podstawie badań w wolnym polu ale nie może ona służyć jako jedyny element walidujący dobór protezy słuchowej. Jednocześnie ocena skuteczności aparatu słuchowego musi polegać na opinii samego użytkownika, na podstawie doświadczeń poprawy słyszenia w codziennych sytuacjach życiowych. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom pacjentów producenci aparatów słuchowych w oprogramowaniu dają możliwość przedstawienia różnych scenarii akustycznych aby w czasie rzeczywistym regulować ustawienia w protezach słuchowych [88].

Zespół Wong i in. [68] również porównywał subiektywną oceną działania aparatu słuchowego, na podstawie ogólnego wyniku IOI-HA, z poziomami dyskryminacji mowy w wolnym polu. Analiza statystyczna nie wskazała zależności pomiędzy zmiennymi.

Kwak i in. [64] tłumaczy to tym, że każda osoba wykazuje się innym stylem życia, np. pacjenci posiadający ten sam typ i wielkość niedosłuchu, wyposażeni w identyczne technologicznie aparaty słuchowe, mogą różnie ocenić ich skuteczność. Wong i in. [68] zwraca uwagę, że na badania oparte na subiektywnej ocenie pacjenta prowadzone w formie ankiet wpływ wywierają: aktualne samopoczucie osoby podczas pomiaru, ogólny styl i podejście do życia. Według Willger [57] skuteczność doboru urządzenia wspomagającego słyszenie zależy od trzech komponentów. Pierwszy definiowany jest jako wskaźnik osobniczy: dotyczy m.in. wieku, stopnia niedosłuchu i wskaźników dyskryminacji mowy. Drugi aspekt odnosi się do cech osobowościowych i kondycji funkcji poznawczych. Trzeci wskaźnik dotyczy indywidualnych wymagań słuchowych pacjenta i cech samego aparatu słuchowego [57]. Wymienione aspekty decydujące o skuteczności aparatu słuchowego powodują, że proces ten jest bardzo złożony. Badania audiologiczne, cechy aparatu i styl życia są weryfikowane na pierwszym etapie doboru protezy słuchowej. Protetyk słuchu nie ma wiedzy odnośnie do kondycji funkcji poznawczych, cech osobowościowych, a te cechy mogą zdecydować o zadowoleniu pacjenta z aparatu słuchowego. Kontynuowanie dalszych badań wymaga podejścia interdyscyplinarnego w zakresie audiologii i psychologii poznawczej. W odniesieniu do powyższych kwestii, aparat słuchowy może być jednym ze sposobów przeciwdziałania izolacji społecznej, szczególnie osób starszych [89,90,91,92].

Około 50% pacjentów z niedosłuchem odczuwa szumy uszne [53]. Objaw ten jest bardzo często wskazywany przez pacjentów punktów protetycznych, a czasami może stanowić główny powód zaopatrzenia w aparat słuchowy. Aparaty słuchowe mogą być przydatne w przyzwyczajeniu się do percepcji szumu w uszach. W ten sposób szum w uszach stopniowo staje się mniej irytujący i zmniejsza zmęczenie i stres związany ze słuchaniem wraz z późniejszą poprawą zdolności pacjentów do radzenia sobie. Pacjenci z ubytkiem słuchu z aparatami słuchowymi mogą potencjalnie pośrednio zmniejszyć skutki szumu w uszach poprzez poprawę komunikacji, zmniejszenie stresu i niepokoju [93].

W niniejszym badaniu 34 pacjentów odczuwało szumy uszne (44%) i w tej grupie u 23 osób (68%) aparat słuchowy spowodował, że szum uszny przestał być dotkliwy. Yakunina i in. [94] wykazali w swojej pracy, że aparaty słuchowe skutecznie tłumią szumy uszne u pacjentów z zaburzeniami słuchu w zakresie wysokich częstotliwości. Szumy uszne są często spowodowane ekspresją plastyczności neuronów wywołaną przez pozbawienie bodźców słuchowych. Dzięki wzmocnieniu sygnału przez aparaty słuchowe, dźwięki z zewnątrz mogą

zapewnić wystarczające pobudzenie i w ten sposób wywierać długotrwały, korzystny wpływ na szumy uszne poprzez przywrócenie funkcji neuronalnych [53]. Obecne teorie na temat pochodzenia szumów usznych związane są ze wzrostem poziomu stresu w organizmie. Sugeruje się, że występowanie szumu usznego może wynikać, przynajmniej częściowo, z osłabienia słyszenia w strukturach obwodowych. Ubytki słuchowe zwiększają aktywność ośrodkowego układu słuchowego i układu limbicznego poprzez boczne połączenia ze wzgórzem i innymi strukturami. Pobudzone przez niedosłuch struktury ośrodkowego układu nerwowego uwalniają neuroprzekaźniki odpowiedzialne za stres. Może to wytłumaczyć wysoki procent pacjentów z osłabionym słyszeniem i współistniejącym szumem usznym, po zastosowaniu aparatów słuchowych mniej z nich odczuwa szumy uszne. W pracy Lee i in. odnotowali to wśród 85% badanych [93].

W niniejszej pracy sprawdzano, czy efektywność urządzeń wspomagających słyszenie zależy od płci. Nie wykazano statystycznie istotnej zależności statystycznej pomiędzy ogólnym wynikiem testu IOI-HA a płcią. Podobne wyniki uzyskali Brännström i Wennerström [85], Jespersen i in. [74], jak również Wu i in. [73]. Houmøller i in. [55], w przeciwieństwie do wyżej przedstawionych autorów, wskazali zależność statystyczną pomiędzy omawianymi czynnikami. W badaniach tych kobiety posiadające doświadczenie w użytkowaniu aparatu słuchowego zgłaszały mniejsze zadowolenie z pomocy słuchowej niż mężczyźni. Badacze wnioskowali, że kobiety są bardziej aktywne społecznie i mają większe oczekiwania względem poprawy słyszenia, tym samym mogą być bardziej rozczarowane brakiem wystarczającej pomocy w słyszeniu [55].

W ramach niniejszych badań nie wykazano istotnej statystycznie zależności pomiędzy ogólnym wynikiem IOI-HA a wiekiem pacjenta. Podobne wnioski, na podstawie analizy korelacji Pearsona, przedstawiają m.in. Jespersen i in. [74], Wu i in. [73], przy czym drugi autor jednocześnie odnotowuje najwyższe wyniki testu IOI-HA w grupie poniżej 65. roku życia. Houmøller i in. [55] wykazuje, że wiek ma niewielki pozytywny wpływ na skuteczność aparatu słuchowego u osób stosujących go po raz pierwszy. Willger [59] wykazała, że osoby starsze były bardziej zadowolone z aparatów słuchowych. Uzyskane wyniki tłumaczono, że osoby starsze korzystały z nich tylko w sytuacjach wymagających oczekiwanych korzyści ze słyszenia. Ponadto wykazały się one niskimi wskaźnikami zmienności środowisk akustycznych.

W niniejszej pracy sprawdzono, czy wiek może mieć wpływ na uzyskiwane poziomy dyskryminacji mowy w wolnym polu. W celu analizy statystycznej grupy badanej wyszczególniono trzy grupy wiekowe poniżej 60 lat, w przedziale wiekowym od 60 do 74 lat i powyżej 74 lat. Sprawdzono poziom dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL, 55 dB SPL i 65 dB SPL. Analiza statystyczna nie wykazała zależności, zatem wiek nie był czynnikiem wpływającym na wartość współczynnika dyskryminacji mowy.

Aż 48 badanych zaznaczyło w ankiecie, że decyzję o rozpoczęciu procesu doboru aparatu słuchowego wsparła ich rodzina i najbliżsi (grupa ta uzyskała ogólny wynik IOI-HA na poziomie 27,81 pkt). W przypadku 30 osób, którym rodzina nie okazała pomocy, ogólny wyniki IOI-HA (26,63 pkt.) był niższy w porównaniu do tych badanych, którym rodzina pomagała podczas protezowania. Na podstawie przeprowadzonej analizy nie wykazano istotnej statystycznej zależności pomiędzy zadowoleniem pacjenta z protezy słuchowej na podstawie ogólnego wyniku IOI-HA a pomocą ze strony najbliższych podczas dopasowania i samego użytkowania aparatu słuchowego. Może to wynikać z szerokiego przedziału wiekowego badanych wynoszącego tu 30–85 lat. W praktyce klinicznej obserwuje się, że brak wsparcia rodziny może zadecydować o użytkowaniu aparatu słuchowego przez osoby w podeszłym wieku z niedosłuchem. Niektóre osoby nie potrafią bez pomocy osób trzecich poprawnie zakładać, czyścić protez słuchowych, co powoduje złe słyszenie [92].

W grupie badanej 36 osób (46%) wskazało na lęk i obawy przed rozpoczęciem zaopatrzenia w aparat słuchowy, a 30 badanych (38%) odczuwało skrępowanie i dyskomfort związany z zaleceniem noszenia aparatu słuchowego. Nadal obserwuje się przejawy postrzegania niedosłuchu jako niepełnosprawności w pewnym stopniu stygmatyzującej. Pojęcie *stygmatu* wywodzi się od Greków, którzy używali tego słowa w odniesieniu do oznak cielesnych wskazujących na coś negatywnego. Dziś oznacza cechę, która jest głęboko dyskredytująca. Stygmatyzacja jest ważnym czynnikiem leżącym u podstaw negowania ubytku słuchu oraz odrzucania dostępnych metod poprawy słyszenia [6]. Potwierdzeniem tego jest obserwowane zjawisko odraczania w czasie procesu doboru aparatów słuchowych. W niniejszym badaniu 14 osób (17%) potrzebowało od 1 do 3 lat na rozpoczęcie doboru aparatu słuchowego, a 18 badanych (23%) więcej niż 3 lata.

Badania wskazują, że motywacja pacjenta do zastosowania aparatu słuchowego jest czynnikiem wpływającym na efektywność protezowania. Ferguson i in. [95] wprost wskazują, że gotowość pacjenta do przeciwdziałania niedosłuchowi była najsilniejszym czynnikiem

decydującym o satysfakcji z aparatu słuchowego. Sugeruje to potrzebę wdrożenia programów profilaktyki zdrowia publicznego celem destygmatyzacji ubytku słuchu [6]. Opierając się na przedstawionym badaniu można stwierdzić, że 56% oceniło komfort życia po zaprotezowaniu na poziomie bardzo dobrym, a 29% na średnim poziomie. Badano również wpływ samego aparatu słuchowego na pewność siebie. Najwięcej pacjentów – 35 osób (44%) zaznaczyło, że aparat słuchowy nie wpłynął na ich poczucie pewności siebie. Znaczne zwiększenie pewności siebie na skutek poprawy słuchu dzięki aparatowi słuchowemu deklarowało 25 osób (32%). Jilla i in. [96] wskazuje zależność pomiędzy podwyższeniem jakości życia pacjenta a czasem użytkowania aparatu słuchowego.

W badanej grupie 22 osoby (23%) jako podstawowe kryterium wyboru aparatu słuchowego wskazały na cenę, a 9 osób brało pod uwagę cenę i wygląd. W Polsce pacjenci mają możliwość skorzystania z dofinansowania NFZ, a w przypadku posiadania orzeczenia o stopniu niepełnoprawności mogą dodatkowo korzystać ze środków PFRON (Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnoprawnych). Pomimo to aparaty słuchowe z odpowiednimi dla pacjenta parametrami mogą być nieosiągalne z przyczyn ekonomicznych [80,97]. Znaczenie kwestii ekonomicznych podkreśla w pracy Jilla i in. [96], wskazując, że w USA zakup aparatu słuchowego jest trzecim (zaraz po domu i samochodzie) poważnym wydatkiem w budżecie domowym. Należy jednak zwrócić uwagę, że refundacja w różnych krajach odbywa się na różnym poziomie: od całkowitej do w pełni prywatnego sektora opieki zdrowotnej [97]. W związku z powyższym czynniki ekonomiczne również powinny być uwzględniane przy planowaniu działań z zakresu opieki zdrowotnej.

Internet stał się powszechnie akceptowanym, alternatywnym środowiskiem społecznym w ostatnich dekadach. Media społecznościowe – takie jak Twitter, Facebook, YouTube – wywierają coraz większy wpływ na branżę opieki zdrowotnej [98,99]. W niniejszych badaniach 28 osób (35%) szukało informacji w Internecie, zatem nie wpisuje się to do końca w panujące trendy. Obserwuje się ogólny wzrost świadomości pacjentów i chęć poszukiwania w Internecie informacji dotyczących aparatów słuchowych. Widać to, np. na Facebooku, gdzie tworzone są grupy rodziców, których dzieci mają potwierdzony niedosłuch i użytkują aparaty słuchowe/implanty ślimakowe [99]. Opiekunowie dzielą się wiedzą i doświadczeniami w użytkowaniu aparatów słuchowych. Gomez i Ferguson [100] oraz Timmer i in. [101] wskazują na znaczenie dostępnych bezpłatnych aplikacji, filmów edukacyjnych i instruktażowych, dotyczących użytkowania i pielęgnacji aparatów



słuchowych. Podstawową rolą tych programów jest kształtowanie postawy pacjenta oraz jego wiedzy na temat protez słuchowych. Praca Bennett i in. opisuje zalecenia kliniczne dotyczące poprawy edukacji w zakresie obsługi aparatów słuchowych i nabywania umiejętności użytkowników aparatów słuchowych, ale również przedstawia wytyczne kierowane do protetyków słuchu [86,102].

Korzystanie z aparatu słuchowego zapewnia korzyści w postaci lepszego rozumienia mowy, zmniejszenia stresu wynikającego z poprawy słyszenia, uczestnictwa w życiu społecznym kulturalnym ale wiąże się również z kosztami w postaci zaakceptowania niepełnosprawności słuchowej. Efektywność aparatów słuchowych w ocenie poszczególnych osób może różnić się w zależności od sytuacji, a w konsekwencji pacjenci mogą odczuwać różny poziom satysfakcji, dlatego definiowanie wytycznych oceny skuteczności aparatu słuchowego jest trudne. Wynika to z faktu, że wcześniej założone kryterium, np. odnośnie do czasu użytkowania aparatu słuchowego, nie musi odzwierciedlać zadowolenia z pomocy słuchowej, ponieważ czas użytkowania protezy słuchowej może być dłuższy u osoby niezadowolonej z aparatu słuchowego.

Badając skuteczność aparatu słuchowego należy więc zwracać uwagę na różne wskaźniki, np. częstotliwość i czas noszenia, pomoc osób najbliższych i subiektywną ocenę skuteczności aparatu słuchowego w opinii użytkownika, a także zaspokojenie oczekiwań związanych z poprawą słyszenia [33,57].

Jednym z elementów nowoczesnej służby zdrowia powinny być więc działania ukierunkowane na zwiększenie świadomości pacjentów co do pełnionej przez nich roli w procesie doboru i użytkowania aparatu słuchowego, a także podjęcie kroków przeciwdziałających stygmatyzacji niedosłuchu i osób użytkujących protezy słuchowe. Prawidłowo dobrany aparat słuchowy może ochronić pacjenta przed konsekwencjami niedosłuchu – stanami lękowymi i depresją. Proces ten nie został jeszcze wyjaśniony, ale wskazuje się związek pomiędzy zwiększoną podatnością na demencję a obniżeniem progów słuchowych [103,104,105].

Wykorzystany podczas badań kwestionariusz IOI-HA jest dostępnym i łatwym narzędziem sprawdzającym efektywność aparatu słuchowego. W wyniku przeprowadzonych badań wskazano czynnik – BSRR, który może prognozować skuteczność protezowania. W dalszym ciągu jednak poszukuje się innych narzędzi pozwalających prognozować

efektywność procesu protezowania. Opinie pacjentów wyrażane w ankietach są bowiem subiektywne i zależne od wielu zmiennych.

## 6. Wnioski.

1. Współczynnik dyskryminacji mowy wyznaczony na podstawie audiometrii mowy jest czynnikiem wpływającym na zadowolenia z aparatu słuchowego.
2. Wartość progu komfortowego rozumienia mowy MCL, wyznaczona na podstawie audiometrii mowy nie wpływa na subiektywną ocenę korzyści z protezowania niedosłuchu.
3. Stopień niedosłuchu nie jest czynnikiem wpływającym na ocenę pacjenta dotyczącą skuteczności protezowania niedosłuchu.
4. Poziom dyskryminacji mowy w wolnym polu nie wpływa na subiektywną ocenę skuteczności aparatu słuchowego.
5. Skuteczność pomocy słuchowej nie zależy od czynników demograficznych takich jak wiek, płeć, miejsce zamieszkania, wykształcenie pacjenta.
6. Kwestionariusz IOI-HA jest przydatnym narzędziem do oceny skuteczności protezowania niedosłuchu.
7. Walidacja dopasowania aparatu słuchowego powinna być standardem postępowania protetyków słuchu.

## 7. Streszczenie.

Intensywny rozwój technologiczny podnosi jakość urządzeń wspomagających słyszenie. Pomimo tego akceptacja i zadowolenie użytkowników z dopasowanych protez słuchowych jest zróżnicowane. Celem pracy jest ocena zysku z zastosowanego aparatu słuchowego na przewodnictwo powietrzne w badaniach audiologicznych i opinii własnej pacjenta. W częściowych celach pracy sprawdzano zależność statystyczną pomiędzy subiektywną efektywnością protezowania słuchu w opinii pacjenta a czynnikami demograficznymi, takimi jak płeć, wiek, wykształcenie, okres użytkowania aparatu słuchowego oraz pomoc rodzinny w akceptacji pomocy słuchowej. Na podstawie badań audiologicznych sprawdzano zależność pomiędzy subiektywną oceną skuteczności protezowania a wybranymi parametrami: stopień niedosłuchu, wartość współczynnika dyskryminacji (DS), próg komfortowego słyszenia (MCL), poziom dyskryminacji mowy w wolnym polu dla poziomu ciśnienia akustycznego 45 dB SPL, 55 dB SPL i 65 dB SPL. Badano także postrzeganie aparatu słuchowego w opinii użytkowników tych urządzeń.

Grupa badana liczyła 78 osób (46 kobiet i 32 mężczyzn). Były to osoby z niedosłuchem, które przez minimum 3 miesiące użytkowały aparat słuchowy na przewodnictwo powietrzne. Użytkujących aparaty słuchowe poniżej roku było 14 osób (18%), od 1 roku do 3 lat 10 osób (13%), a od 4 do 6 lat – 18 (23%). 36 osób (46%) korzystało z aparatów słuchowych powyżej 6 lat.

Zakres badań audiologicznych obejmował: otoskopię, audiometrię tonalną, audiometrię mowy i wyznaczenie progów UCL. Ocena skuteczności protezowania obejmowała wyznaczenie progów słuchowych w wolnym polu bez aparatów słuchowych i z aparatami słuchowymi oraz badanie rozumienia mowy w wolnym polu dla poziomów ciśnienia akustycznego: 45 dB SPL, 55 dB SPL i 65 dB SPL bez aparatów słuchowych i z aparatami słuchowymi.

Do subiektywnej oceny skuteczności protezowania niedosłuchu wykorzystano dwa kwestionariusze: IOI-HA i ankietę własną. Standaryzowany kwestionariusz dotyczy oceny poprawy słyszenia, komfortu noszenia aparatu słuchowego, postrzegania zmiany w słyszeniu, również według otoczenia badanego. Punktacja kwestionariusza zawiera się w przedziale 7–35 pkt. Średnia wartość ogólnego wyniku IOI-HA w grupie badanej wynosiła 27,36 pkt.

Opracowana ankieta własna miała na celu ocenę postrzegania niepełnoprawności słuchowej przez uczestników badania oraz ocenę skuteczności aparatu słuchowego w trudnych sytuacjach akustycznych.

W grupie badanej średni ubytek słuchu wynosił w uchu prawym 57 dB HL, w uchu lewym 56 dB HL. Na podstawie wykonanych badań wyznaczono stopień niedosłuchu: u 63% osób stwierdzono niedosłuch umiarkowany, u 26 % niedosłuch znaczny, u 5% niedosłuch lekki, u 6% niedosłuch głęboki. Na podstawie audiometrii mowy wyznaczono próg MCL, który średnio wynosił 81 dB SPL w uchu prawym i 81 dB SPL w uchu lewym. Średni poziom dyskryminacji mowy wynosił w uchu prawym 89%, a w uchu lewym 81%. Na podstawie tych parametrów wyznaczono poziom dyskryminacji w uchu lepszym BSRR. W grupie badanej 52 osoby (67%) osiągnęły BSRR w przedziale 90–100%.

Badani do najważniejszych sytuacji akustycznych, w których istotna była dla nich poprawa słyszenia zaliczyli: spotkania rodzinne – 49 osób (63%), duże grono osób – 39 osób (50%), oglądanie telewizji – 26 badanych (33%), oraz przebywanie w miejscach z pogłosem – 23 osoby (29%).

Decyzja o zastosowaniu protezy słuchowej dla 42 osób (53%) była samodzielną decyzją, w której kierowali się potrzebą poprawy słyszenia, dla 21 osób (26%) wynikała z sugestii ich otoczenia. 36 osób (46%) doświadczyło lęku przed zastosowaniem protezy słuchowej, a 30 osób (38%) odczuło dyskomfort psychiczny przed założeniem aparatu słuchowego, 42 osoby (53%) miały obawy co do samej obsługi urządzeń wspomagających słyszenie.

Znaczną poprawę słyszenia w dużym gronie osób stwierdziło 25 badanych (32%), dużą poprawę rozumienia mowy w miejscach z pogłosem zaznaczyło 19 osób (24%). W odniesieniu do poprawy słyszenia w istotnych dla badanego sytuacjach akustycznych, w opinii 48 osób (62%) aparat słuchowy spełnił ich oczekiwania, a 61 osób (78%) wskazało, że otoczenie zauważyło dużą poprawę w słyszeniu. Dużą skuteczność aparatu słuchowego podczas rozmów telefonicznych stwierdziły 44 osoby (56%). W grupie badanej 34 osoby (44%) wskazały na występowanie szumów usznych, a dla 23 z nich aparaty słuchowe okazały się być pomocne w niwelowaniu tego objawu.

Komfort życia po zastosowaniu aparatu słuchowego jako bardzo dobry oceniły 44 osoby (56%), a znaczne zwiększenie pewności siebie zadeklarowało 25 osób (32%).

Stwierdzono zależność statystyczną pomiędzy poziomem dyskryminacji ucha lepszego wyznaczonego na podstawie audiometrii mowy BSRR a ogólnym wynikiem kwestionariusza IOI-HA. Im wyższy poziom BSRR, tym większa efektywność protezowania niedosłuchu w opinii pacjenta. Wykazano także zależność statystyczną pomiędzy czasem użytkowania aparatu słuchowego a ogólnym wynikiem IOI-HA. Na dokonaną przez badanych ocenę skuteczności aparatu słuchowego wpłynął czas jego użytkowania. Najwyżej oceniali skuteczność protezy słuchowej pacjenci użytkujący aparat słuchowy poniżej roku. Tłumaczyć to można obserwowaną przez początkujących użytkowników aparatów słuchowych pozytywną różnicą w słyszeniu – poprawa słyszenia w pierwszych miesiącach jest bardziej zauważalna i silniej odczuwana.

Nie potwierdzono zależności statystycznej pomiędzy efektywnością protezowania słuchu a czynnikami demograficznymi. Nie stwierdzono zależności statystycznej pomiędzy stopniem niedosłuchu oraz wartością progu komfortowego słyszenia wyznaczonego na podstawie audiometrii mowy (MCL). Nie stwierdzono również zależności statystycznej pomiędzy współczynnikiem dyskryminacji uzyskanym w audiometrii mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL, 55 dB SPL, 65 dB SPL, a wiekiem badanego, subiektywną oceną skuteczności pomocy słuchowej w dużym gronie osób oraz oceną skuteczności aparatu słuchowego w trudnym akustycznie otoczeniu.

Na ostateczną ocenę urządzenia wspomagającego słyszenie pod względem korzyści z jego zastosowania wpływa wiele czynników. Dokumentowanie zysku w wolnym polu nie musi odzwierciedlać poziomu satysfakcji pacjenta z użytkowania protezy słuchowej i odwrotnie. Subiektywna ocena pacjenta z protezowania wymaga sprawdzenia zysku z aparatu słuchowego w badaniach audiologicznych. Zasadne jest sprawdzanie skuteczności aparatów słuchowych w aspekcie audiologicznym i ocenie użytkowania protezy słuchowej przez samego pacjenta.

Intensive technological developments are improving the quality of hearing devices. Despite this, user acceptance and satisfaction with fitted hearing aids varies. The aim of this study is to evaluate the gain of a fitted hearing aid on air conduction in audiological studies and the patient's own opinion. The partial objectives of the study tested the statistical relationship between the subjective effectiveness of the hearing aid as perceived by the patient and demographic factors such as gender, age, education, duration of hearing aid use and family support in accepting the hearing aid. On the basis of audiological tests, the relationship between the subjective assessment of the effectiveness of the prosthesis and selected parameters was tested: degree of hearing loss, Discrimination Score (DS), Comfort Hearing Threshold (MCL), free-field speech discrimination level for sound pressure levels of 45 dB SPL, 55 dB SPL and 65 dB SPL. Perceptions of the hearing aid as perceived by users of these devices were also investigated.

The study group consisted of 78 people (46 women and 32 men). These were people with hearing loss who had been using an air-conduction hearing aid for a minimum of 3 months. There were 14 people (18%) who had been using hearing aids for less than a year, 10 people (13%) who had been using them for 1 to 3 years and 18 people (23%) who had been using them for 4 to 6 years. 36 people (46%) had been using hearing aids for more than 6 years.

The range of audiological tests included: otoscopy, tonal audiometry, speech audiometry and determination of UCL thresholds. Assessment of prosthetic effectiveness included determination of free-field auditory thresholds without and with hearing aids and free-field speech comprehension testing for sound pressure levels: 45 dB SPL, 55 dB SPL and 65 dB SPL without and with hearing aids.

Two questionnaires, the IOI-HA and a self-administered questionnaire, were used to subjectively assess the effectiveness of the hearing loss prosthesis. The standardised questionnaire deals with the evaluation of hearing improvement, the comfort of wearing the hearing aid, the perception of change in hearing, also according to the subject's environment. The questionnaire scores range from 7-35 points. The mean value of the overall IOI-HA score in the study group was 27.36 points.

A self-administered questionnaire was developed to assess participants' perceptions of hearing impairment and to evaluate the effectiveness of hearing aids in difficult listening situations.

In the study group, the average hearing loss was 57 dB HL in the right ear and 56 dB HL in the left ear. The degree of hearing loss was determined on the basis of the tests: 63% of the subjects had moderate hearing loss, 26% severe hearing loss, 5% mild hearing loss and 6% profound hearing loss. Based on speech audiometry, the MCL threshold was determined, which averaged 81 dB SPL in the right ear and 81 dB SPL in the left ear. The average speech discrimination level was 89% in the right ear and 81% in the left ear. Based on these parameters, the discrimination level in the better ear of the BSRR was determined. In the study group, 52 subjects (67%) achieved a BSRR between 90-100%.

The most important listening situations for them were: family gatherings - 49 people (63%), large groups of people - 39 people (50%), watching TV - 26 people (33%), and being in areas with reverberation - 23 people (29%).

The decision to use a hearing prosthesis for 42 people (53%) was an independent decision driven by their need to improve their hearing, for 21 people (26%) it was based on suggestions from their environment. 36 people (46%) experienced anxiety before using a hearing prosthesis and 30 people (38%) experienced psychological discomfort before wearing a hearing aid, 42 people (53%) had concerns about the use of hearing aids themselves.

A significant improvement in hearing in a large group of people was reported by 25 people (32%), and a large improvement in understanding speech in areas with reverberation was indicated by 19 people (24%). Regarding improvement in hearing in relevant listening situations, 48 people (62%) felt that the hearing instrument met their expectations, and 61 people (78%) indicated that the environment saw a big improvement in hearing. 44 people (56%) stated that the hearing aid was very effective during phone calls. In the study group, 34 people (44%) indicated that they experienced tinnitus, and for 23 of them hearing aids were found to be helpful in alleviating this symptom.

Comfort in life after hearing aid use was rated as very good by 44 people (56%) and a significant increase in self-confidence was reported by 25 people (32%).

A statistical relationship was found between the level of discrimination of the better ear determined by BSRR speech audiometry and the overall IOI-HA questionnaire score. The higher the BSRR level, the greater the effectiveness of the hearing loss prosthesis as perceived by the patient. A statistical relationship was also found between the duration of hearing aid use and the overall IOI-HA score. The respondents' rating of hearing aid



effectiveness was influenced by the duration of hearing aid use. The highest ratings of hearing aid effectiveness were given by patients using their hearing aid for less than one year. This can be explained by the positive difference in hearing observed by first-time hearing aid users - the improvement in hearing in the first months is more noticeable and more strongly felt.

No statistical relationship was found between the effectiveness of hearing preservation and demographic factors. No statistical relationship was found between the degree of hearing loss and the threshold of comfortable hearing determined by speech audiometry (MCL). There was also no statistical relationship between the discrimination coefficient obtained in free-field speech audiometry at 45 dB SPL, 55 dB SPL, 65 dB SPL and the subject's age, subjective evaluation of the effectiveness of the hearing aid in a large group of people or evaluation of the effectiveness of the hearing aid in a difficult acoustic environment.

Many factors influence the final evaluation of a hearing aid in terms of its benefit. Documenting gain in the free field does not necessarily reflect the patient's satisfaction with the use of the hearing aid and vice versa. The patient's subjective evaluation of the prosthesis requires verification of hearing aid gain in audiological tests. It is reasonable to check the effectiveness of hearing aids audiologically and to assess the patient's own use of the hearing prosthesis.

Conclusions:

1. The speech discrimination index determined from speech audiometry is a factor influencing satisfaction with the hearing aid.
2. The value of the speech comfort threshold MCL, determined from speech audiometry, does not influence the subjective evaluation of the benefit of a hearing aid.
3. The degree of hearing loss is not a factor in the patient's assessment of the effectiveness of hearing loss prosthesis.
4. The level of speech discrimination in the free field does not influence the subjective evaluation of the effectiveness of the hearing aid.

5. The effectiveness of the hearing aid does not depend on demographic factors such as age, gender, place of residence, education of the patient.
6. The IOI-HA questionnaire is a useful tool for assessing the effectiveness of hearing care.
7. Validation of hearing aid fitting should be a standard practice for hearing care professionals

## 8. Spis piśmiennictwa użytego w pracy.

1. Ferguson MA, Kitterick PT, Chong LY, Edmondson-Jones M, Barker F, Hoare DJ. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017,: 9.1-46.
2. McPherson B. Self-Reported Benefit and Satisfaction with a Beamforming Body-Worn Hearing Aid for Elderly Adults. *Inter J of Otolaryngology*. 2018;1-14.
3. Olusanya BO, Davis AC, Hoffman HJ. Hearing loss grades and the International classification functioning, disability and health. *Bull World Health Organ* 2019;97:725–728.
4. Kuś M, Szwed M. Realizacja potrzeb ludzi starszych a zadania samorządu terytorialnego. *Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie*. 2012,301-328.
5. Cimachowska K, Zagrodzka J. Selektywna optymalizacja z kompensacją jako strategia pomyślnego starzenia się. O dobrą jakość życia ludzi starszych. *Praca Socjalna*. 2018;2(33):45–61.
6. Wallhagen M. The stigma of hearing loss. *The Gerontological Society of America*. 2009; 50(1):66–75.
7. Lasak JM, Allen, McVay T, Lewis D. Hearing Loss: Diagnosis and Management. *Prim Care Clin Office Pract*. 2014; 41:19–31.
8. Metz M, Huch JL. Sandlin's Textbook of Hearing Aid Amplification: Technical and Clinical Considerations Inventories of Self-Assessment Measurements of Hearing Aid Outcomes. 2013;16,557-628.
9. Śliwińska–Kowalska M. *Audiologia kliniczna*. Wydawnictwo Mediton. 2005.
10. [www.wosp.org.pl](http://www.wosp.org.pl) (dostęp 15.02.2023 r.)
11. Obrębowski A. *Wybrane zagadnienia z neurologopedii*. Termedia Wydawnictwa Medyczne. 2018.
12. Cunningham LL, Tucci D. Hearing Loss in Adults. *N Engl J Med*. 2017;377(25):2465–2473.
13. Patel R, McKinnon BJ. Hearing Loss in the Elderly. *Clin Geriatr Med*. 2018; 34(2):163–174.
14. Michels TC, Duffy MT, Rogers DJ. Hearing Loss in Adults: Differential Diagnosis and Treatment. *American Family Physician*. 2019;100,2: 98-108.
15. Olszewski J. *Problemy laryngologiczne u osób w podeszłym wieku*. 2022PZWL Wydawnictwo Lekarskie wyd.1.

16. Aristidou IL, Hohman MH. Central Auditory Processing Disorder. StatPearls Treasure Island (FL):.2022.,1-15.
17. Obuchi C, Organe S, Sato Y, Kaga K. Auditory symptoms and psychological characteristics in adults with auditory processing disorders. *J Oto.* 2017; 12: 132-137.
18. Dajos-Krawczyńska K, Piłka A, Jędrzejczak WW, Skarżyński H. Diagnoza zaburzeń przetwarzania słuchowego - przegląd literatury, *Nowa Audiofonologia.*2013; 2(5),9-14.
19. Stavrinou G, Lliadau V.M., Edwards S., Sirimanna T., Bamiou D.E., The Relationship between Types of Attention and Auditory Processing Skills: Reconsidering Auditory Processing Disorder Diagnosis. *Frontiers in Psychology.* 2018; 3, 34,.
20. Litovsky R. Development of the auditory system. *Handb Clin Neurol.* 2015;129: 55–72.
21. Wiskirska–Woźnica B. Trudności w diagnostyce zaburzeń przetwarzania słuchowego. *Wyzwania Współczesnej Protetyki Słuchu.* 2018; 3: 34–39.
22. Kozakiewicz A, Kubala–Owieśny A, Sinkiewicz A. Kto kwalifikuje się do diagnostyki ośrodkowych zaburzeń przetwarzania słuchowego? *Wyzwania Współczesnej Protetyki Słuchu.* 2019; 4: 28–35.
23. Obrębski A. Wybrane zagadnienia z audiometrii mowy. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2011.
24. Merabet LB, Pascual-Leone A. Neural reorganization following sensory loss: The Opportunity of change. *Nat Rev Neurosci.* 2010; 11(1): 44–52.
25. Kubala–Owieśny A, Kozakiewicz A, Sinkiewicz A. Oddziaływanie ubytku słuchu na procesy poznawcze. *Wyzwania Współczesnej Protetyki Słuchu.* 2021; 6: 38–44.
26. Glick H, Sharma A. Cross-modal Plasticity in Developmental and Age-Related Hearing Loss: Clinical Implications. *Hear Res.* 2017 January ; 343: 191–201.
27. Slade K, Plack CJ, Nuttall HE. The Effects of Age-Related Hearing Loss on the Brain and Cognitive Function. *Trends in Neurosciences.*2020; 1631 (12), 1-12.
28. Johnson JCS, Marshall CR, Weil RS, Bamiou DE, Hardy CJD, Warren JD. Hearing and dementia: from ears to brain. *Brain* 2021; 144: 391–401.
29. Anderson S, Parbery-Clark A, Yi H, Kraus N. A Neural Basis of Speech-in-Noise Perception in Older Adults. *Ear Hear.*2011;32(6):750–757.
30. Parham K, Lin FR, Coelho DH, Sataloff RT, Gates GA. Comprehensive management of presbycusis: Central and peripheral. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; 148(4).

31. Wysocka M, Mackiewicz L. Percepcja intonacji u dzieci z uszkodzonym narządem słuchu. *Logopedia*. 2016; 45: 73–89.
32. Frydychowicz S. Sposoby i wymiary komunikowania interpersonalnego a rozwój człowieka. *Psychologia Rozwojowa*. 2005;10 (3):93-100.
33. Laplante-Le´vesque A, Hickson L, Worrall L. What Makes Adults With Hearing Impairment Take Up Hearing Aids or Communication Programs and Achieve Successful Outcomes? *Ear & Hearing*. 2012; 33(1), 79-93.
34. Arvanitakis Z, Shah RC, Bennett DA. Diagnosis and Management of Dementia: A Review *JAMA* 2019;22; 322(16): 1589–1599.
35. Blazer DG, Tucci DL. Hearing loss and psychiatric disorders: a review. *Psychological Medicine*. 2020.891-897.
36. Blazer D. Hearing loss the silencer for psychiatric disorders in late life. *Psychiatr Clin N Am*. 2017; 1-9.
37. Rutherford BR, Brewster K, Golub JS, Kim AH, Roose SP. Sensation and Psychiatry: Linking Age-Related Hearing Loss to Late-Life Depression and Cognitive Decline. *Am J Psychiatry*. 2018; 175(3): 215–224.
38. Griffiths TD, Lad M, Kumar S, Holmes E, McMurray B, Maguire E, Billig AJ, Sedley W. How Can Hearing Loss Cause Dementia? *Neuron*. 2020; 11:108(3):401-412.
39. Lee JY. Aging and Speech Understanding. *J Audiol Otol*. 2015;19(1):7-13.
40. Kitterick PT, Ferguson MA. Hearing Aids and Health-Related Quality of Life in Adults With Hearing Loss. *Clinical Evidence Synopsis*. 2018; 319 (21), 2225-2226.
41. Johnson CE, Jilla MA, Danhauer JL, Sullivan JC, Sanchez KR. Benefits from, Satisfaction with, and Self-Efficacy for Advanced Digital Hearing Aids in Users with Mild Sensorineural Hearing Loss. *Semin Hear*. 2018; 39(2): 158–171.
42. Sonawane M.S. Chougule S.R. Signal Processing Techniques Used in Digital Hearing–Aid Devices: A Review. *The IUP Journal of Electrical & Electronics Engineering*. 2020; XIII(1): 51–62.
43. Hojan E. Dopasowanie aparatów słuchowych. *Mediton Łódź* 2009.
44. Collins MP, Liu C, Taylor L, Souza PE, Yueh BY. Hearing aid effectiveness after aural rehabilitation: Individual versus group trial results. *JRRD*. 2013; 50;(4), 585-598.

45. Ismail AH, Munro KJ, Armitage CJ, Dawes PD. What do hearing healthcare professionals do to promote hearing aid use and benefit among adults? A systematic review. *Int J of Audiology*. 2019;58 (2), 63 – 76.
46. Kąkol K, Kostek B. Przegląd metod przetwarzania dźwięku wykorzystywanych w aparatach słuchowych. *Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki*. 2016;51, 2353-1290.
47. Hojan E. *Protetyka słuchu*. UAM Wydawnictwo Naukowe, Poznań.2014.
48. Hojan E. *Miernictwo aparatów słuchowych*. Wydawnictwo Naukowe, UAM Poznań. 2001.
49. Hojan E. *Akustyka aparatów słuchowych*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.1997.
50. Edwards E. Emerging Technologies, Market Segments, and MarkeTrak 10 Insights in Hearing Health Technology. *Semin Hear*. 2020;41:37–54.
51. Kollmeier B, Kiessling J. Functionality of hearing aids: state-of-the-art and future model-based solutions. *International Journal of Audiology Early*. 2017: 1–26
52. Picou EM, Ricketts TA. An Evaluation of Hearing Aid Beamforming Microphone Arrays in a Noisy Laboratory Setting. *J Am Acad Audiol* 2019; 30(02): 131-144
53. Bo LD, Ambrosetti U. Hearing aids for the treatment of tinnitus. *Progress in Brain Research*. 2007;166: 341–345.
54. Arlinger S, Nordqvist P, Öberg M. International Outcome Inventory for Hearing Aids: Data From a Large Swedish Quality Register Database. *American Journal of Audiology*. 2017;26,443 – 450.
55. Houmøller SS, Wolff A, Möller S, Narne VK, , Narayanan SK, Godballe C, Hougaard DD, Loquet G, Gaihede M, Hammershø D, Schmidt JH. Prediction of successful hearing aid treatment in first-time and experienced hearing aid users: Using the International Outcome Inventory for Hearing Aids. *Int J of Audiology*. 2021 61(2): 119–129.
56. Lopez-Poveda EA, Johannesen PT, Perez-Gonzalez P, Blanco JL, Kalluri S, Edwards B. Predictors of Hearing-Aid Outcomes. *Trends in Hearing*. 2017;21: 1–28.
57. Williger B, Lang FR. Managing age-related hearing loss: how to use hearing aids efficiently - a mini-review. *Gerontology*. 2014; 60: 440–447.
58. Zając-Lamparska. Selection, optimization and compensation strategies and their relationship with well-being and impulsivity in early, middle and late adulthood in a Polish sample. *BMC Psychol*. 2021; 9:144.

59. Williger B, Lang FR. Hearing Aid Use in Everyday Life: Managing Contextual Variability. *Gerontology* 2015;61:158–165.
60. Cosh S, Helmer C, Delcourt C, Robins TG, Tully PJ. Depression in elderly patients with hearing Loss: current perspectives. *Clinical Interventions in Aging*. 2019;14:1471 – 1480.
61. Uchida T, Sugiura S, Nishita Y, Saji N, Sone M, Ueda H. Age-related hearing loss and cognitive decline the potential mechanisms linking the two. *Auris Nasus Larynx*.2019; 46:1- 9.
62. Amieva H, Ouvrard C. Does Treating Hearing Loss in Older Adults Improve Cognitive Outcomes? A Review. *J Clin Med*. 2020;9(805): 1-12.
63. Mendel LL. Objective and subjective hearing aid assessment outcomes. *Am J Audiol*. 2007; 16: 118–129.
64. Kwak MY, Choi WR, Park JW., Hwang EJ, Ha RY, Chung JW, Kang WS. Assessment of Objective Audiometry to Predict Subjective Satisfaction in Patients With Hearing Aids. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2020; 13(2): 141–147
65. Korkmaz MH, Bayır O, Er S, Saylam G, Tatar EC, Ozdek A. Satisfaction and compliance of adult patients using hearing aid and evaluation of factors affecting them. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016.
66. Romanet P, Guy M, Allaert FA. Clinical study on the efficacy, acceptance, and safety of Hearing aids in patients with mild to moderate presbycusis. *Panminerva Medica*. 2018; 60: 1-9.
67. Vestergaard MD. Self-report outcome in new hearing-aid users: Longitudinal trends and relationships between subjective measures of benefit and satisfaction. *Int J Audiol*. 2006; 45(7): 382–392.
68. Wong LLN, Hickson L, McPherson B. Hearing Aid Satisfaction: What does research from the past 20 years say? *Trends Amplif*. 2003;7(4): 117–161.
69. Kozłowski L, Almeida G, Ribas A. Level of user satisfaction with hearing aids and environment: the international outcome inventory for hearing aids. *Int Arch Otorhinolaryngol*.2014; 18: 229–234.
70. Brännström KJ, Wennerström I. Prediction of IOI-HA scores using speech reception threshold and speech discrimination scores in quiet. *J Am Acad Audiol*. 2014; 25: 154-163.

71. Cox RM, Alexander GC. The international outcome inventory for hearing aids (IOI–HA): psychometric properties of the English version. *Int J Audiol.* 2002; 41(1): 30–35.
72. Mantello EB, da Silva CD, Massuda ET, Hyppolito MA, Mirândola Barbosa dos Reis AC. Relationship between Speech Perception and Level of Satisfaction of Hearing Aid Users. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2016; 20: 315–320.
73. Wu X, Ren Y, Wang Q, Li B, Wu H, Huang Z, Wang X. Factors associated with the efficiency of Hearing aids for patients with age–related hearing loss. *Clin Interv Aging.* 2019; 14: 485–492.
74. Jespersen CT, Bille M, Legarth JV. Psychometric Properties of a Revised Danish Translation of the International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI–HA). *Int J of Audiology.* 2014; 53(5): 302–308.
75. Mamo S.K., Reed N.S., Nieman C.L., Esther S. , Lin F.R. Personal Sound Amplifiers for Adults with Hearing Loss. (2016) *Am J Med.* 2016 March ; 129(3): 245–250.
76. Dawes P. Hearing interventions to prevent dementia. *HNO.* 2019; 67: 165–171.
77. Lin FR: Hearing loss and cognition among older adults in the United States. *J Gerontol a Biol Sci Med Sci.* 2011; 66A: 1131–1136.
78. Kozłowski L, Ribas A, Almeida G, Luz I. Satisfaction of elderly hearing aid users. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2017; 21: 92–96.
79. Bisgaard N, Zimmer S, Laureyns M, Groth M. A model for estimating hearing aid coverage world–wide using historical data on hearing aid sales. *Int J Audiol.* 2022; 61(10): 841–849.
80. Veras RP , Mattos LC. Audiology and Aging: literature review and current horizons. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007;73(1):128-34.
81. Naylor G, Öberg M, Wänström G, Lunner T. Exploring the Effects of the Narrative Embodied in the Hearing Aid Fitting Process on Treatment Outcomes. *Ear & Hearing* 2015; 5, 517–526.
82. Liu H, Zhang H, Liu S, Chen X, Han D, Zhang L. International outcome inventory for hearing aids (IOI–HA): results from the Chinese version. *Int J Audiol.* 2011; 50(10): 673–678.
83. Collins MP, Liu ChF, Taylor L, Souza PE, Yueh B. Hearing aid effectiveness after aural rehabilitation: Individual versus group trial results. *J Rehabil Res Dev.* 2013; 50(4): 585–598.



84. Jilla AM, Johnson CE, Danhauer JL, Anderson M, Smith JN, Sullivan JC, Sanchez KR. Predictors of Hearing Aid Use in the Advanced Digital Era: An Investigation of Benefit, Satisfaction, and Self-Efficacy. *J Am Acad Audiol.* 2020; 31:87–95.
85. Brännström KJ, Wennerström I. Hearing aid fitting outcome: clinical application and psychometric properties of a Swedish translation of the international outcome inventory for hearing aids (IOI–HA). *J Am Acad Audiol.* 2010; 21(8): 512–521.
86. Bennett RJ, Meyer CJ, Eikelboom RH, Atlas MD. Investigating the Knowledge, Skills, and Tasks Required for Hearing Aid Management: Perspectives of Clinicians and Hearing Aid Owners. *Am J Audiol.* 2018; 1–18.
87. Bennett R. Improve Your Patients' Hearing Aid Management Skills. *The Hearing Journal.* 2019;20-21.
88. Stielier O, Sekula A, Komar D. Długoterminowa ocena efektów binauralnego dopasowania aparatów słuchowych u pacjentów z obustronnym niedosłuchem odbiorczym. *Wyzwania Współczesnej Protetyki Słuchu.* 2019; 4: 137-164.
89. Kubala–Owieśny A, Sinkiewicz A. Wybrane metody badania efektywności protezowania w opinii pacjentów użytkujących aparaty słuchowe. *Wyzwania Współczesnej Protetyki Słuchu.* 2020;5: 26–33.
90. Korkmaz MH, Bayır O, Er S, Isik E, Saylam G, Tatar EC, Ozdek A. Satisfaction and compliance of adult patients using hearing aid and evaluation of factors affecting them. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016;273, 3723–3732.
91. Wu Y, Stangl E, Chipara O, Hasan SS, DeVries S, Oleson J. Efficacy and Effectiveness of Advanced Hearing Aid Directional and Noise Reduction Technologies for Older Adults with Mild to Moderate Hearing Loss. *Ear Hear.* 2019; 40(4): 805–822.
92. Piłkowska A, Stielier O. Ocena korzyści z aparatów słuchowych u pacjentów z głuchotą starczą. *Wyzwania Współczesnej Protetyki Słuchu.* 2021; 6: 132-150.
93. Lee HJ, Kang DW, Yeo SG, Kim SH. Hearing Aid Effects and Satisfaction in Patients with Tinnitus. *J. Clin. Med.* 2022; 11(4): 1096.
94. Yakunina N, Lee WH, Ryu YJ, Nam EC. Tinnitus suppression effect of Hearing Aids in patients With High–frequency Hearing Loss: A Randomized Double–blind Controlled Trial. *Otol Neurotol.* 2019; 40: 865–871.
95. Ferguson MA, Woolley A, Munro KJ. The impact of self–efficacy, expectations, and readiness on hearing aid outcomes. *Int J of Audiology.* 2016; 1–8.

96. Jilla AM, Johnson CE, Danhauer JL. Disruptive Hearing Technologies and Mild Sensorineural Hearing Loss I: Accessibility and Affordability Issues. *Seminars In Hearing*. 2018; 39(2), 135-145.
97. Kubala-Owieśny A. Wytyczne doboru aparatu słuchowego i jego dofinansowania w wybranych krajach Europy. *Kolekcja monografii naukowych: Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce. Część Trzecia*. 2018: 52-57.
98. Choudhury M, Dinger Z, Ficheraa E. The utilization of social media in the hearing aid community. *Am J Audiol*. 2017; 1–9.
99. Kubala–Owieśny A, Sinkiewicz A. Aparat słuchowy – „dodaj do ulubionych”. *Wyzwania Współczesnej Protetyki Słuchu*. 2018; 6: 26–33.
100. Gomez R, Ferguson M. Improving self–efficacy for hearing aid self–management: the early delivery of a multimedia–based education programme in first–time hearing aid users. *Int J of Int J Audiol* 2020;59(4):272-281.
101. Timmer BHB, Launer S, Hickson L. Using smartphone technology to support the adult audiologic rehabilitation journey. *Int J Audiol*. 2021; 60(S1), 61–67.
102. Bennett RJ, Laplante-Lévesque A, Eikelboom RH. How Do Hearing Aid Owners Respond to hearing Aid Problems? *Ear Hear*. 2019;40(1):77-87.
103. Thomas M , Schönweiler R, Löhler J. Verfahren zur Ermittlung der Hörverbesserung mittels des APHAB bei einer Hörgeräteversorgung. *Laryngo-Rhino-Otol* 2020; 99: 536–544.
104. Tognola G, Mainardi A, Vincenti V, Cuda D. Benefit of hearing aid use in the elderly: the impact of age, cognition and hearing impairment. *Acta Otorhinolaryngologica Italica* 2019;39:409-418;
105. Thorup N, Santurette S, Jorgensen S, Kjærboel E, Dau T, Friis M. Auditory profiling and Hearing–aid satisfaction in hearing–aid candidates. *Dan Med J*. 2016; 63(10): A5275.

## 9. Wykaz tabel i rycin.

### Tabele

Tabela 1. Kwestionariusz IOI-HA. ....	16
Tabela 2. Ankieta własna.....	17
Tabela 3. Dolegliwości pacjentów związane z narządem słuchu i równowagi.....	24
Tabela 4. Narażenie na czynniki uszkodzające słuch. ....	24
Tabela 5. Stopnie uszkodzenia słuchu. ....	25
Tabela 6. Średnia wartości progów słyszenia uzyskana w wolnym polu po stronie ucha prawego według pacjenta.....	27
Tabela 7. Średnia wartości progów słyszenia uzyskana w wolnym polu po stronie ucha lewego według pacjenta. ....	28
Tabela 8. Wartości współczynnika dyskryminacji audiometrii mowy DS w wolnym polu dla 45 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.....	29
Tabela 9. Wartości współczynnika dyskryminacji w audiometrii mowy w wolnym polu dla 55 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.....	30
Tabela 10. Wartości współczynnika dyskryminacji w audiometrii mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.....	31
Tabela 11. Zestawienie skojarzeń dotyczących aparatu słuchowego. ....	42
Tabela 12. Wpływ kontrolowanych parametrów na ogólny wynik testu IOI-HA. ....	50
Tabela 13. Stopnie niedosłuchu i uzyskiwana średnia wartość testu IOI-HA.....	51
Tabela 14. Ogólny wynik testu IOI-HA w odniesieniu do wartości progów komfortowego rozumienia mowy MCL wyznaczonego dla lepszego ucha. ....	51
Tabela 15. Zestawienie ogólnego wyniku testu IOI-HA w odniesieniu do wartości poziomu dyskryminacji dla lepszego ucha (BSRR).....	52

### Ryciny

Rycina 1. Miejsce zamieszkania pacjentów uczestniczących w badaniu. ....	22
Rycina 2. Ilość osób w gospodarstwie domowym pacjentów uczestniczących w badaniu. ....	22
Rycina 3. Wykształcenie pacjentów uczestniczących w badaniu.....	23
Rycina 4. Zestawienie aktywności zawodowej pacjentów uczestniczących w badaniu.....	23
Rycina 5. Wyznaczone wartości współczynnika dyskryminacji (DS) z audiometrii mowy w uchu lepiej słyszającym BSRR. ....	26
Rycina 6. Średnia wartości progów słyszenia uzyskana w wolnym polu po stronie ucha prawego według pacjenta.....	27
Rycina 7. Średnia wartości progów słyszenia uzyskana w wolnym polu po stronie ucha lewego według pacjenta. ....	28
Rycina 8. Poziom dyskryminacji z audiometrii mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL.....	29
Rycina 9. Wartości współczynnika dyskryminacji audiometrii mowy DS w wolnym polu dla 55 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym.....	30
Rycina 10. Wartości współczynnika dyskryminacji w audiometrii mowy DS w wolnym polu dla 65 dB SPL bez aparatu słuchowego i z aparatem słuchowym. ....	31

Rycina 11. Czynniki wpływające na decyzję o nabyciu aparatu słuchowego. ....	32
Rycina 12. Okres czasu od diagnozy niedosłuchu do zastosowania aparatu słuchowego. ....	33
Rycina 13. Najważniejsza cecha aparatu słuchowego istotna w doborze aparatu słuchowego w opinii badanego. ....	34
Rycina 14. Okres użytkowania aparatu słuchowego pacjentów uczestniczących w badaniu. ....	35
Rycina 15. Poprawa rozumienia mowy w małym gronie osób według opinii użytkownika aparatu słuchowego. ....	36
Rycina 16. Poprawa rozumienia mowy w dużym gronie osób według opinii użytkownika aparatu słuchowego. ....	36
Rycina 17. Poprawa rozumienia mowy w trudnych warunkach akustycznych (kościół, sala konferencyjna) według opinii użytkownika aparatu słuchowego. ....	37
Rycina 18. Istotne dla badanych sytuacje akustyczne. ....	38
Rycina 19. Ocena efektywności aparatu słuchowego w najważniejszych z punktu widzenia pacjenta sytuacjach. ....	39
Rycina 20. Obserwowana przez otoczenie pacjenta poprawa słyszenia po zastosowaniu aparatu słuchowego. ....	39
Rycina 21. Ocena komfortu życia po zastosowaniu aparatu słuchowego. ....	40
Rycina 22. Poczucie pewności siebie osób użytkujących aparaty słuchowe. ....	41
Rycina 23. Pytanie nr 1. Czas użytkowania aparatu słuchowego w ciągu dnia. ....	42
Rycina 24. Pytanie nr 2. Ocena poprawy słyszenia w sytuacjach trudnych. ....	43
Rycina 25. Pytanie nr 3. Stopień trudności w rozumieniu mowy pomimo obecności aparatu słuchowego. ....	44
Rycina 26. Pytanie 4. Ogólna ocena korzyści z aparatu słuchowego. ....	44
Rycina 27. Pytanie 5. Oceny wpływu zastosowanego aparatu słuchowego na wykonywane codzienne czynności. ....	45
Rycina 28. Pytanie 6. Ocena otoczenia poprawy słyszenia osoby badanej po zastosowaniu aparatu słuchowego. ....	46
Rycina 29. Pytanie 7. Ocena jakości życia po zaprotezowaniu aparatem słuchowym. ....	46
Rycina 30. Porównanie ogólnego wyniku testu IOI-HA z wiekiem badanego. ....	47
Rycina 31. Porównanie ogólnego wyniku testu IOI-HA z czasem użytkowania aparatu słuchowego. ....	48
Rycina 32. Opinia pacjentów dotycząca skuteczności aparatu słuchowego w dużym gronie osób odniesieniu do poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL. ....	53
Rycina 33. Opinia pacjentów dotycząca skuteczności aparatu słuchowego w dużym gronie osób w odniesieniu do poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 55 dB SPL. ....	54
Rycina 34. Opinia pacjentów dotycząca skuteczności aparatu słuchowego w dużym gronie osób odniesieniu do poziomów dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL. ....	55
Rycina 35. Opinia pacjentów o skuteczności aparatów słuchowych w trudnych warunkach akustycznych w odniesieniu do dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL. ....	56
Rycina 36. Opinia pacjentów o skuteczności aparatów słuchowych w trudnych warunkach akustycznych w odniesieniu do dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 55 dB SPL. ....	57
Rycina 37. Opinia pacjentów o skuteczności aparatów słuchowych w trudnych warunkach akustycznych w odniesieniu do dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL. ....	58
Rycina 38. Zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 45 dB SPL od wieku. ....	59
Rycina 39. Zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 55 dB SPL od wieku. ....	60
Rycina 40. Zależność poziomu dyskryminacji mowy w wolnym polu dla 65 dB SPL od wieku. ....	61

## 10. Wykaz stosowanych skrótów.

- APD** - (ang. *Auditory Processing Disorders*) zaburzenia przetwarzania słuchowego
- APHAB** - (ang. *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*) kwestionariusz korzyści z aparatu słuchowego
- BAHA** - (ang. *Bone Anchored Hearing AID*) aparat słuchowy zakotwiczony w kości
- BSRR** - (ang. *Maximum Speech Recognition Rate of the Better Ear*) maksymalny poziom rozpoznawania mowy na lepszym uchu
- BTE** - (ang. *Behind The Ear*) aparat słuchowy zauszny
- CIC** - (ang. *Completely In The Canal*) aparat słuchowy wewnątrzkanalowy
- COSI** - (ang. *Client Oriented Scale of Improvement*) kwestionariusz skuteczności aparatu słuchowego
- dB HL** - (ang. dB Hearing Level) - jednostka oceniająca wielkość utraty słuchu (Hearing Loss)
- dB SPL** - (ang. dB Sound Pressure Level) poziom ciśnienia akustycznego
- DS** - (ang. *Discrimination Score, Articulation Score*) stopień rozróżnienia, dyskryminacji maksymalny procent poprawnie odebranych wyrazów bez względu na poziom mowy w audiometrii mowy
- DSP** - (ang. *Digital Signal Processing*) cyfrowe przetwarzanie sygnału
- EHIMA** (ang. *European Hearing Instrument Manufacturers Association*)- Europejskie Stowarzyszenie Producentów Aparatów Słuchowych
- HTL** - (ang. *Hearing Threshold Level*) próg słuchowy
- IOI-HA** - (ang. *International Outcome Inventory for Hearing Aids*) kwestionariusz skuteczności aparatu słuchowego
- ITC** - (ang. *In The Canal*) aparat słuchowy wewnątrzuszny
- ITE** - (ang. *In the Ear Hearing Aids*) aparat słuchowy wewnątrzuszny
- MCL** - (ang. *Most Comfortable Level*) próg komfortowego słyszenia
- OTE** - (ang. *Openfit behind The Ear*) aparat słuchowy zauszny w formie otwartego protezowania
- PAL** - (ang. *Profile of Aided Loudness*) kwestionariusz skuteczności aparatu słuchowego
- PPPBSuN** - Program Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków
- RIC** - (ang. *Reciver in the Ear Canal*) aparat słuchowy zauszny z zewnętrzną słuchawką

**SALD** - (ang. *Satisfaction and Amplification of Daily Life*) kwestionariusz skuteczności aparatu słuchowego

**SNR** - (ang. *Signal to Noise Ratio*) stosunek sygnału do szumu

**SOC** - (ang. *Selection, Optimisation, Compensation*) model selekcji optymalizacji i kompensacji

**UCL** - (ang. *Uncomfortable Level*) próg dyskomfortu

## 11. Załączniki.

### 11.1. Zgoda Komisji Bioetyki

**Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu**  
**Collegium Medicum im L. Rydygiera w Bydgoszczy**  
**KOMISJA BIOETYCZNA**

**Ul. M. Skłodowskiej-Curie 9, 85-094 Bydgoszcz, tel.(052) 585-35-63, fax.(052) 585-38-11**

**KB 671/2019**

Bydgoszcz, 24.09.2019 r.

Działając na podstawie art.29 Ustawy z dnia 5 grudnia 1996 roku o zawodzie lekarza (Dz.U. z 1997 r. Nr 28 poz. 152 (wraz z późniejszymi zmianami), zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania komisji bioetycznych (Dz.U.Nr 47 poz.480) oraz Zarządzeniem Nr 21 Rektora UMK z dnia 4 marca 2009 r. z późn. zm. w sprawie powołania oraz zasad działania Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu przy Collegium Medicum im Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy oraz zgodnie z zasadami zawartymi w ICH – GCP

**Komisja Bioetyczna przy UMK w Toruniu, Collegium Medicum w Bydgoszczy**

(skład podano w załączeniu), na posiedzeniu w dniu **24.09.2019 r.** przeanalizowała wniosek, który złożyła kierownik badania:

**dr hab. n. med. Anna Sinkiewicz**  
**Klinika Foniatrii i Audiologii**  
**Szpital Uniwersytecki nr 2 w Bydgoszczy**

z zespołem w składzie

- **dr hab. n. med. Anna Sinkiewicz, mgr Agnieszka Kubala-Owieśny,**

w sprawie badania:

**„Skuteczność aparatów słuchowych w ocenie audiologicznej, protetycznej i własnej pacjenta.”**

Po zapoznaniu się ze złożonym wnioskiem i w wyniku przeprowadzonej dyskusji oraz głosowania Komisja podjęła

**Uchwałę o pozytywnym zaopiniowaniu wniosku**

w sprawie przeprowadzenia badań, w zakresie określonym we wniosku pod warunkiem:

- poinformowania uczestników badania o celu oraz zakresie badań i uzyskania od każdego z nich osobnej, pisemnej, świadomej zgody na udział w badaniu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, datowanej najpóźniej na moment rozpoczęcia badania a nie wcześniej niż data uzyskania z Komisji Bioetycznej zgody na takie badanie;
- zachowania tajemnicy wszystkich danych, w tym danych osobowych pacjentów, umożliwiających ich identyfikację w ewentualnych publikacjach;
- zapewnienia, że osoby uczestniczące w eksperymencie badawczym nie są ubezwłasnowolnione, nie są żołnierzami służby zasadniczej, nie są osobami pozbawionymi wolności, nie pozostają w zależności służbowej, dydaktycznej lub innej z prowadzącym badanie;
- sugerujemy uzyskanie podpisu uczestnika badania pod informacją o badaniu, lub sporządzenie formularza informacji i świadomej zgody na udział w badaniu na jednej kartce.

Jednocześnie informujemy, iż „Zgoda na udział w badaniu” winna zawierać m.in.: imię i nazwisko badanej osoby; Nr historii choroby pacjenta (L.ks.gł. Oddziału/Poradni) oraz datę i podpis badanej osoby, a także klauzule, że uczestnik badania wyraża zgodę na przetwarzanie danych osobowych dotyczących realizacji tematu badawczego, z wyjątkiem publikacji danych osobowych.

Kierownik badania zobowiązany jest do przechowywania wszystkich dokumentów dotyczących badania przez okres dwudziestu lat.

**Zgoda obowiązuje od daty posiedzenia (24.09.2019 r.) do końca 2022 r.**

*Wydana opinia dotyczy tylko rozpatrywanego wniosku z uwzględnieniem przedstawionego projektu; każda zmiana i modyfikacja wymaga uzyskania odrębnej opinii. Wnioskodawca zobowiązany jest do informowania o wszelkich poprawkach, które mogłyby mieć wpływ na opinię Komisji oraz poinformowania o zakończeniu badania.*

*Od niniejszej uchwały podmiot zamierzający przeprowadzić eksperyment medyczny, kierownik zakładu opieki zdrowotnej, w której eksperyment medyczny ma być przeprowadzony, mogą wnieść odwołanie do Odwoławczej Komisji Bioetycznej przy Ministrze Zdrowia, za pośrednictwem Komisji Bioetycznej przy Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej Uchwały.*

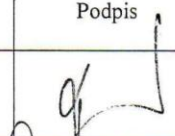
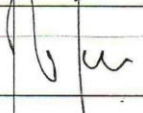


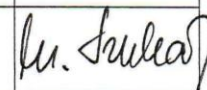
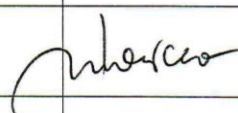

Prof. dr hab. med. Karol Śliwka

Przewodniczący Komisji Bioetycznej

Otrzymuje:  
dr hab. n. med. Anna Sinkiewicz  
Klinika Foniatrii i Audiologii  
Szpital Uniwersytecki nr 2 w Bydgoszczy



**Lista obecności**  
**na posiedzeniu Komisji Bioetycznej**  
**w dniu 24.09.2019 r.**

Lp.	Imię i nazwisko	Funkcja/ Specjalizacja	Podpis
1.	Prof. dr hab. med. Karol Śliwka	Przewodniczący <i>medycyna sądowa</i>	
2.	Mgr prawa Joanna Połetek-Żygas	Z – ca przewodniczącego <i>prawniczka</i>	
3.	Prof. dr hab. med. Mieczysława Czerwionka-Szaflarska	<i>pediatra, alergologia i gastroenterologia dziecięca</i>	
4.	Prof. dr hab. med. Anna Balcar-Boroń	<i>pediatria, nefrologia</i>	
5.	Prof. dr hab. med. Marek Grabiec	<i>położnictwo, ginekologia onkologiczna</i>	
6.	Prof. dr hab. med. Zbigniew Włodarczyk	<i>chirurgia ogólna, transplantologia kliniczna</i>	
7.	Dr hab. n. med. Katarzyna Pawlak-Osińska, prof. UMK	<i>organizacja ochrony zdrowia, otolaryngologia</i>	
8.	Dr hab. n med. Maria Kłopocka	<i>choroby wewnętrzne, gastroenterologia</i>	
9.	Ks. dr hab. Wojciech Szukalski, prof. UAM	<i>duchowny</i>	
10.	Dr n. med. Radosława Staszak-Kowalska	<i>pediatria, choroby płuc</i>	
11.	Mgr prawa Patrycja Brzezicka	<i>prawniczka</i>	
12.	Mgr farm. Aleksandra Adamczyk	<i>farmaceutka</i>	
13.	Mgr Lidia Iwińska-Tarczykowska	<i>pielęgniarska</i>	