

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowazarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
 Państwowy Instytut Badawczy


 CNBOP-PIB

Praktyczne aspekty pomiarów zrozumiałości mowy dźwiękowych systemów ostrzegawczych

mgr inż. Urszula Garlińska
 Zespół Laboratoriów Sygnalizacji Alarmu Pożaru
 i Automatyki Pożarniczej CNBOP-PIB

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowazarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
 Państwowy Instytut Badawczy


 CNBOP-PIB

Pomiary zrozumiałości mowy

Czynniki wpływające na zrozumiałość mowy

Nadawca



Mikrofon



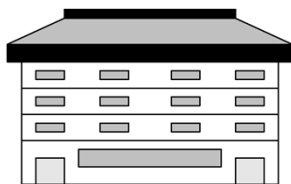
Elementy
CDSO

Miksery,
wzmacniacze,
equalizery

Głośniki



Budynek



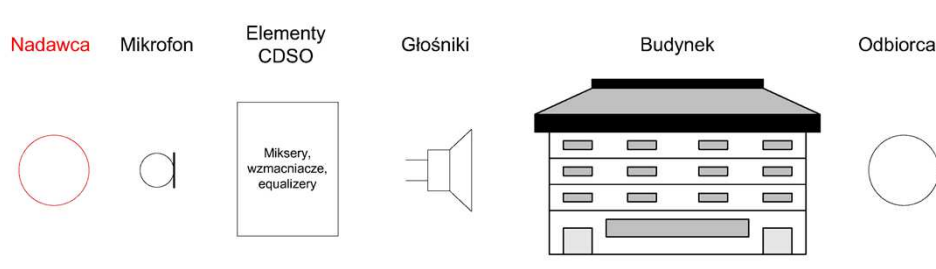
Odbiorca



Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowazarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
 Państwowy Instytut Badawczy

2

Pomiary zrozumiałości mowy



Nadawca **Mikrofon** **Elementy CDSO** **Głośniki** **Budynek** **Odbiorca**

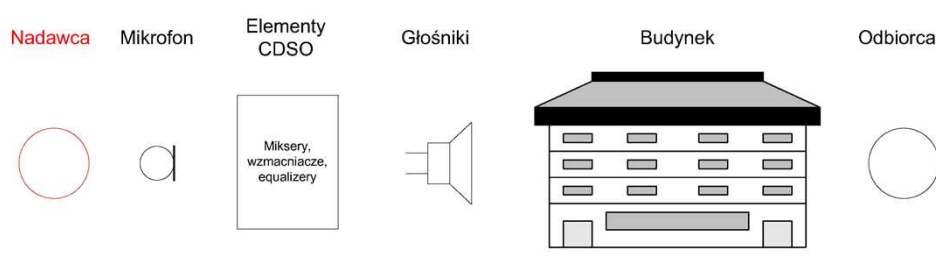
Miksery, wzmacniacze, equalizery

- ☐ Akcent;
- ☐ Wady wymowy;
- ☐ Tempo, intonacja;
- ☐ Nieumiejętność obsługi mikrofonu, np. niewłaściwy odstęp ust od mikrofonu.

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej
Im. Józefa Tułuszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy

3

Pomiary zrozumiałości mowy



Nadawca **Mikrofon** **Elementy CDSO** **Głośniki** **Budynek** **Odbiorca**

Miksery, wzmacniacze, equalizery

- ☐ Akcent;
- ☐ Wady wymowy;
- ☐ Tempo, intonacja;
- ☐ Nieumiejętność obsługi mikrofonu, np. niewłaściwy odstęp ust od mikrofonu.

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej
Im. Józefa Tułuszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy

4

Pomiary zrozumiałości mowy

Nadawca Mikrofon Elementy CDSO Głośniki Budynek Odbiorca

Miksery, wzmacniacze, equalizery

- ☐ Poziom dźwięku;
- ☐ Zniekształcenia nieliniowe spowodowane nieliniowością sprzętu elektroakustycznego i głośników w wyniku czego powstają nowe składowe częstotliwościowe;
- ☐ Zniekształcenia amplitudowe (liniowe) spowodowane nierównomiernością charakterystyki częstotliwościowej głośników.

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej
Im. Józefa Tułuszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy

5

Pomiary zrozumiałości mowy

Nadawca Mikrofon Elementy CDSO Głośniki Budynek Odbiorca

Miksery, wzmacniacze, equalizery

- ☐ Poziom tła (stosunek sygnału do szumu S/N);
- ☐ Pogłos;
- ☐ Echa.

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej
Im. Józefa Tułuszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy

6

Głośność komunikatu



- ☐ minimum: 65 dBA;
- ☐ w miejscach do spania, absolutnego minimum poziomu dźwięku na węzłowie: 75 dBA;
- ☐ maksymalny poziom dźwięku we wszystkich dziedzinach: 120 dBA na wysokości odsłuchu;

Różnica między poziomem hałasu otoczenia i sygnału mowy awaryjnego powinna normalnie wynosić co najmniej 6 dB.

Stosunek sygnału do szumu o 6 dB do 15 dB są zwykle wystarczające, ale nie zawsze.

Hałas w pomieszczeniach



Rodzaj pomieszczenia	Typowy poziom hałasu tła [dBA]
Pomieszczenia kuchenne	70
Korty do gry	73
Lodowiska	75
Obiekty rekreacyjne	76
Baseny	84
Parki wodne	81
Kąpiele	56
Muzea i galerie	67
Ciche	60
Głośne	60
Biura	50
Otwarte	67
Zamknięte	69
Call center	81
Pomieszczenia techniczne	85
Kotłownie ciche	91
Kotłownie głośne	59
Klimatyzatornie	63
Hydroformie	62
Stacje kolejowe	73
Poczekalnie	60
Hale dworcowe	72
Perony (bez pociągów)	70
Restauracje	70
Powierzchnie sklepowe	60
Centra handlowe	70
Hotele	70
Hol	60
Sala konferencyjna	71
Toalety	65
Fitness Club	66
Bar/Restauracja	77
Ciche	80
Głośne	92
Hale sportowe	97
Do gier: koszykówka, siatkówka	100
Mecz piłki nożnej – 30000 miejsc stadionowych	
Pojazdy drogowe w tunelu na autostradzie	
Koncert pop w pomieszczeniu	

Typowe wartości poziomu hałasu przy normalnym użytkowaniu pomieszczenia ze względu na rodzaj pomieszczenia

Pomiary zrozumiałości mowy



	L _{AeqT} dla konfiguracji użytkowania [dBA]			
	1	2a	2b	2c
Punkt pomiarowy 1	31,8	42,2	78,1	
Punkt pomiarowy 2	36,5	39,1	76,9	
Punkt pomiarowy 3	34,9	40,2	78,5	90
Punkt pomiarowy 4	33,6	38,4	79,8	88
Średnia	34,2	40,0	78,3	89

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej
im. Józefa Tułuszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy

9

Typowe wartości czasu pogłosu

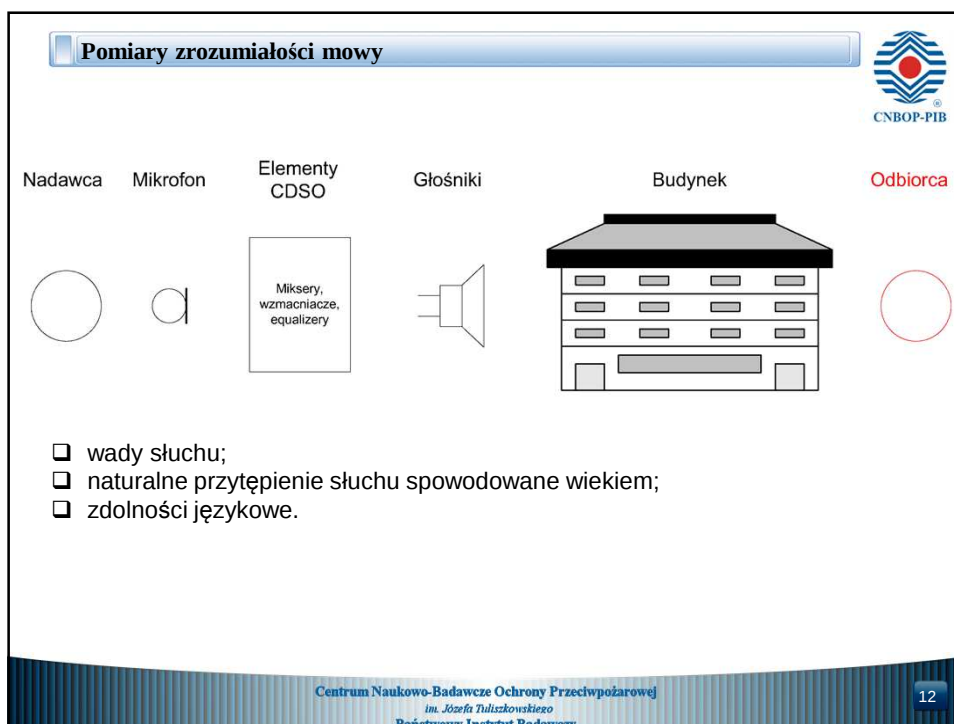
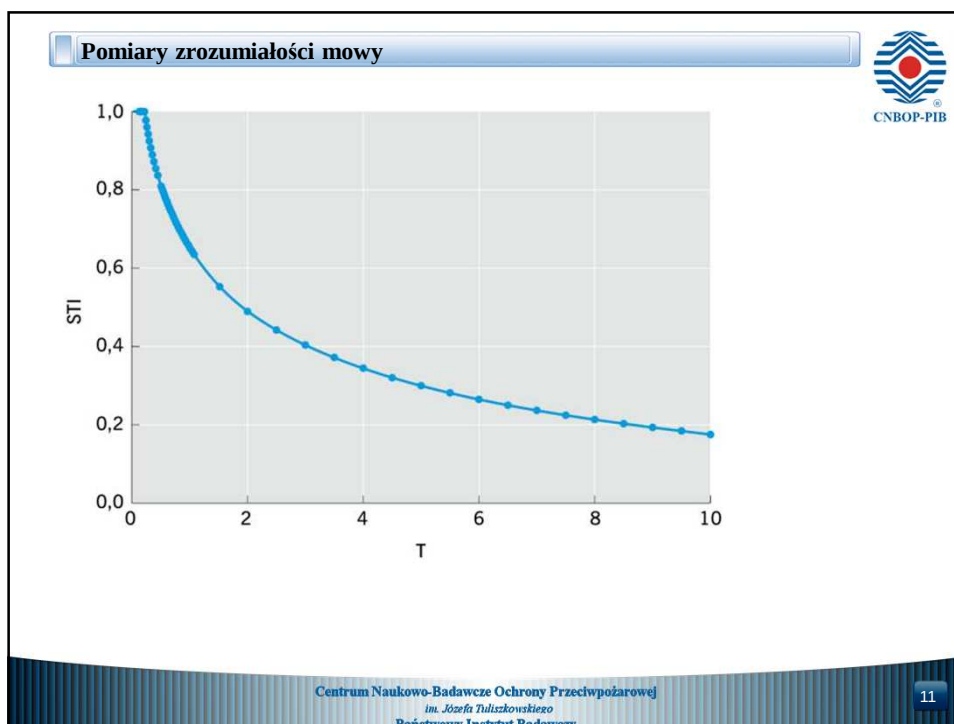


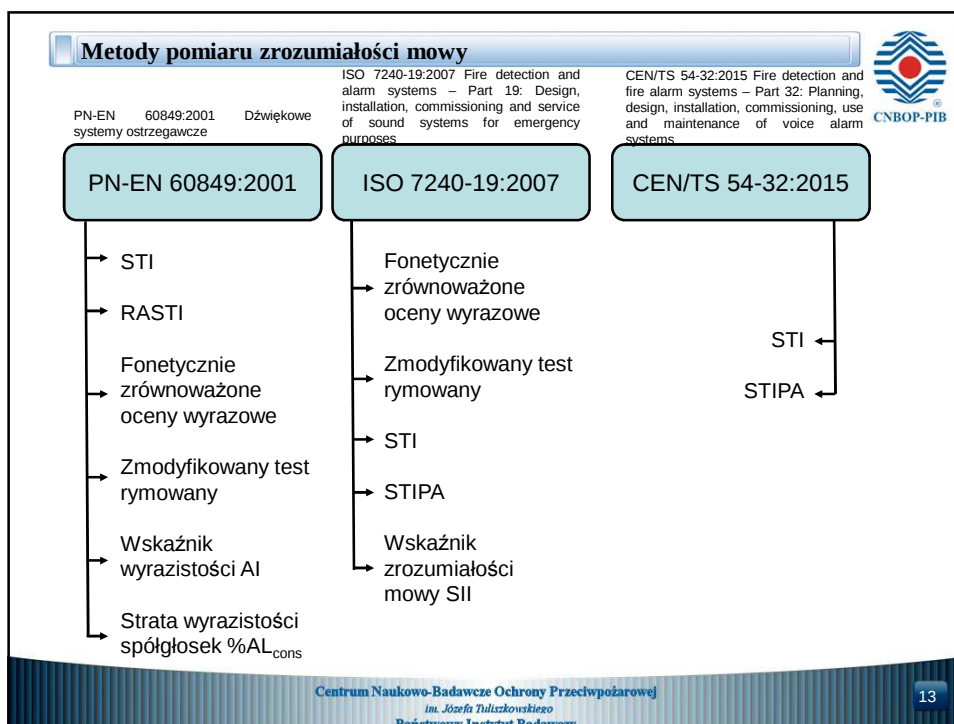
Rodzaj budynku	Rodzaj pomieszczenia	T ₆₀ [s]
Przedszkole	Klatka schodowa, korytarz, hol	0,6 – 1,0
	Sala zabaw i do zajęć ogólnych	0,5 – 0,6
	Sala do zajęć muzycznych i ćwiczeń fizycznych	0,9
Szkoła	Klatka schodowa, korytarz, hol	1,0 – 1,3
	Klasa szkolna	0,6 – 0,8
	Klasa do zajęć muzycznych	0,9 – 1,3
	Pokój nauczycielski	0,6 – 0,8
	Pomieszczenie do zajęć technicznych	0,5 – 0,9
	Sala gimnastyczna	1,2 – 1,9
Szpital	Basen	2,0
	Klatka schodowa	1,3
	Korytarz komunikacji ogólnej	0,8 – 1,0
	Sala chorych, gabinet lekarski	0,8
	Pokój pobytu dziennego, poczekalnia	0,5 – 0,8
Hotel	Sala gimnastyczna, basen	1,2
	Klatka schodowa, korytarz komunikacji ogólnej	0,8 – 1,3
	Pokój hotelowy	0,6 – 0,8
Budynek biurowy	Korytarz, hol	0,8 – 1,0
	Klatka schodowa	1,3
	Pokój biurowy	0,5 – 0,8
	Mala sala konferencyjna	0,7 – 0,8
	Sala typu „open space”	0,4

Przeciętne maksymalne wartości T₆₀ w pomieszczeniach mieszkalnych i użyteczności publicznej wg wybranych norm krajów europejskich

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej
im. Józefa Tułuszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy

10





STI STIPA

Punkty Pomiarowe

- ❑ liczba punktów pomiarowych powinna być większa lub równa ilości wymaganej w tabeli;
- ❑ odległości pomiędzy sąsiednimi punktami pomiarowymi powinny odzwierciedlać równomierność pokrycia dźwięku;
- ❑ punkty pomiarowe powinny być równomiernie rozłożone;
- ❑ nie więcej niż jedna trzecia punktów powinna znajdować się na osi głośnika;
- ❑ wysokość punktów pomiarowych powinna być 1,2 m nad poziomem podłogi gotowego do pozycji siedzącej i 1,6 m nad podłogą gotowego do pozycji stojącej.

Powierzchnia [m ²]	Minimalna liczba punktów pomiarowych
poniżej 25	1
25 do mniej niż 100	3
100 do mniej niż 500	6
500 do mniej niż 1500	10
1500 do mniej niż 2500	15
powyżej 2500	15 na 2500 m ²

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej
Im. Józefa Tułuszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy

14

STI STIPA



- ❑ Wszelkie obszary, które są mniejsze niż 10 m², mogą zostać wyłączone z analizy i nie muszą zostać ocenione.
- ❑ ze wszystkich pomiarów wykonanych we wszystkich pozostałych obszarach, odrzucić należy próbki o najgorszej zrozumiałości, ale nieprzekraczającej 10% powierzchni lub 10% punktów pomiarowych. Dla mniejszych powierzchni (mniej niż 10 punktów pomiarowych), próbki nie powinny być odrzucane.
- ❑ Z pozostałych próbek, obliczyć średnią arytmetyczną i wartość minimalną. Obie powinny spełniać lub przewyższać wartości: średnie STI 0,5, minimalne 0,45

Bibliografia



Załącznik do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U.Nr 143, poz. 1002), wprowadzonego rozporządzeniem zmieniającym z dnia 27 kwietnia 2010 r. (Dz.U.Nr 85, poz. 553)

PN-EN 54-24:2008 Systemy sygnalizacji pożarowej Część 24: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze Głośniki

PN-EN 60849:2001 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze

CEN/TS 54-32:2015 Fire detection and fire alarm systems – Part 32: Planning, design, installation, commissioning, use and maintenance of voice alarm systems

ISO 7240-19:2007 Fire detection and alarm systems – Part 19: Design, installation, commissioning and service of sound systems for emergency purposes