

Inwestor: Mazowieckie Centrum Rehabilitacji „STOCER” Sp. Z o.o.
ul. Wierzejowskiego 12, 05-510 Konstancin-Jeziorna

Temat: PRZEBUDOWA ORAZ MODERNIZACJA BUDYNKU SZPITALA (BUDYNEK „C”) wraz z instalacjami wewnętrznymi dla Inwestycji polegającej na „Rozbudowie, przebudowie i modernizacji budynku szpitala przy ul. Barskiej 16/20 w Warszawie”.

Adres: WARSZAWA, ul. Barska 16/20,
obręb 20204 Ochota, jedn. ewid. Miasto Warszawa 146506_8
dz. nr ewid. 95/6

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

Kategoria obiektu: XI

Nr projektu: IBG-P/244/18

Tom: II – OPRACOWANIA DODATKOWE + INFORMACJA BIOZ

Część/ branża: II – ANALIZA AKUSTYCZNA

Opracowanie: dr hab. inż. Andrzej Kulowski

Temat: PRZEBUDOWA ORAZ MODERNIZACJA BUDYNKU SZPITALA (BUDYNEK „C”) WRAZ Z INSTALACJAMI WE-
WNĘTRZNYMI

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

Data:05.2019r.

Tom II - OPRACOWANIA DODATKOWE + INFORMACJA BIOZ

Część I INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Część II ANALIZA AKUSTYCZNA

Część III WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOZAROWEJ BUDYNKU

Część IV SCENARIUSZ POZAROWY EWAKUACJI

Temat: PRZEBUDOWA ORAZ MODERNIZACJA BUDYNKU SZPITALA (BUDYNEK „C”) WRAZ Z INSTALACJAMI WE-
WNĘTRZNYMI

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

Data:05.2019r.

Wytyczne akustyczne
do projektu rozbudowy i przebudowy
budynku Wojewódzkiego Szpitala Chirurgii Urazowej
im. Św. Anny przy ul. Barskiej 16/20
w Warszawie
Budynek C

Etap:

projekt budowlany

Zleceniodawca:

Industria Project Sp. z o.o.
ul. Azymutalna 9
80-298 Gdańsk

Wykonawca:

Andrzej Kulowski
P.U.-H. AKUSTYKA
ul. Ujejskiego 24, 81-426 Gdynia
tel. 58 622 20 76, mobile 501 052 874
e-mail: puh.akustyka@wp.pl

P.U.H. **"AKUSTYKA"**
dr hab. inż. Andrzej Kulowski
ul. Ujejskiego 24, 81-426 Gdynia
NIP 586-107-20-21, Regon 190476471
tel/fax 58 622 20 76, tel.kom 501 052 874



Gdynia, styczeń 2019

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Ocena zagrożenia terenu inwestycji przez zewnętrzne źródła hałasu
4. Izolacyjności akustyczna przegród zewnętrznych
 - 4.1. Wypadkowa izolacyjność przegród (ściana wraz z oknem)
 - 4.2. Izolacyjność akustyczna okien
5. Izolacyjność akustyczna zaprojektowanych przegród budowlanych
6. Zalecenia akustyczne dot. armatury sanitarnej

RYSUNKI

1. Hałas drogowy w rejonie inwestycji przed rozpoczęciem robót
2. Izolacyjność akustyczna okien R_{A2} , Budynek C

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- dokumentacja budowlana budynku,
- Polskie Normy:
 - PN-87/B-02151/02 „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w budynkach”,
 - PN-B-02151-3:2015-10 „Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach. Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych”,
 - PN EN 817:2008 „Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne (PN10). Ogólne wymagania techniczne”,
- Ustawa „Prawo Ochrony Środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. z 2013 poz. 1232),
- Instrukcja ITB 369/2002: Właściwości dźwiękoizolacyjne przegród budowlanych i ich elementów. Wyd. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2002
- mapa akustyczna miasta Warszawy
(http://www.mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa_akustyczna&L=pl)

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Inwestycja obejmuje 5 budynków (A-E), usytuowanych przy ul. Barskiej 16/20 w Warszawie. Budynki A, B, C, D tworzą czworobok z wewnętrznym dziedzińcem, wewnątrz którego znajduje się budynek E o funkcji łącznika komunikacyjnego. Jednym z narożników czworoboku jest istniejący budynek mieszkalny, poza zakresem inwestycji.

Budynki A, B, C są obiektami istniejącymi, z czego przebudowie podlegają budynki A i C, zaś budynek B pozostanie w stanie obecnym. Do zaprojektowania są przewidziane budynki D i E, przylegające do istniejących obiektów A i C.

Opracowanie obejmuje następujące zagadnienia, dotyczące budynku C:

- wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród, (ściany i stropy),
- wytyczne akustyczne dot. konstrukcji przegród,
- wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej okien.

3. OCENA ZAGROŻENIA TERENU INWESTYCJI PRZEZ ZEWNĘTRZNE ŹRÓDŁA HAŁASU

Budynek C jest położony wśród gęstej zabudowy miejskiej w narożniku ulic Białobrzeskiej i Barskiej (patrz rys. 1). Poziom hałasu samochodowego na elewacjach budynków podaje Tab. 1.

Poziom hałasu samochodowego na elewacjach budynków w porze dziennej i nocnej (wg rys. 1)

Tab. 1

Lp.	Pora doby	ul. Białobrzeska	ul. Barska
1	Dzień (L_{DWN})	74 dB	70 dB
2	Noc (L_N)	65 dB	60 dB

Poziom istniejącego hałasu podany w Tab. 1 przekracza wartość dopuszczalną dla terenów szpitali w miastach, zarówno dla pory dziennej jak i nocnej (wartości dopuszczalne - patrz Tab. 2). Stwarza to konieczność zastosowania okien o podwyższonej izolacyjności akustycznej, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy PN-B-02151-3:2015-10.

Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku dla terenów o różnej funkcji, z uwzględnieniem pory dziennej i nocnej (wg Rozporz. Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 r.)

Tab. 2

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe ¹⁾		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{Aeq D}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq N}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ²⁾ c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	61	56	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ²⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	65	56	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	68	60	55	45

Zaznaczono dopuszczalny poziom hałasu w środowisku na elewacji budynków:

————— istniejący hałas samochodowy, - - - - hałas instalacji wentylacyjnej i trafostacji (patrz punkt 9)

4. IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH

4.1. WYPADKOWA IZOLACYJNOŚĆ PRZEGRÓD (ŚCIANA WRAZ Z OKNEM)

Obliczenia wykonano wg wzoru (wg PN-B-02151-3:2015-10, punkt 7.2)

$$R'_{A2} = L_{A,zew} - L_{A,wew} + 10 \log (S/A) + 3 \text{ [dB]}$$

gdzie R'_{A2} : wymagana izolacyjność przegrody,

$L_{A,zew}$: poziom hałasu zewnętrznego (wg Tab. 1),

$L_{A,wew}$: poziom odniesienia (wg Normy, Tab. 7, lp. 8.1-11-5),

10 log (S/A): wg Normy, Zał. C. W pomieszczeniach szpitala o powtarzalnym module mamy $V/S = 5$ (V: kubatura pom., S: pow. ściany z oknem). Przy czasie pogłosu pomieszczenia $T=0,4$ s i $T=1$ s, 10 log (S/A) wynosi -3dB i 1 dB (patrz Tab. 3)

Poziom odniesienia $L_{A,wew}$ oraz składnik 10 log (S/A)

(wg PN-B-02151-3:2015-10, Tab. 7 lp. 7.1, 8.1-9.2, Zał. C) Tab. 3

Lp.	Pomieszczenie	$L_{A,wew}$, dB	10 log (S/A) dB
1	Sale łóżkowe dzień/noc	32/25	-3
2	Izolátky dzień/noc	32/25	-3
3	Gabinety lekarskie dzień	35	-3
4	Gabinety zabiegowe dzień	35	-3
5	Sale operacyjne dzień/ i pom. związane noc	28/ 28	1
6	Sale IOM dzień/noc	30/25	1
7	Pom. biurowe dzień	40	-3
8	Sale dyd. i semin. dzień	32	1

W dalszych obliczeniach przyjęto następujące korekty:

- pod uwagę bierze się tę porę doby (dzień/noc), która daje większą wartość R'_{A2} ,
- jeśli obliczona wartość R'_{A2} jest mniejsza niż 30 dB, należy ją zwiększyć do 30 dB. Dla pomieszczeń o mniejszej ochronie akustycznej (hol wejściowy, przestrzeń wspólna itp.), wartość R'_{A2} należy w analogiczny sposób zwiększyć do 25 dB. Ściany zewn. komunikacji (korytarze i kl. schodowe) nie są objęte wymaganiami akustycznymi (wg PN-B-02151-3:2015-10, p. 7.1 f)

Wypadkową izolacyjność przegród zewnętrznych R'_{A2} (ściana wraz z oknem), uwzględniającą ww. korekty, podaje Tab. 4.

Izolacyjność akustyczna przegród zewnętrznych R'_{A2} (wg rys. 1) Tab. 4

Lp	Pomieszczenie	Elewacja		
		ul. Białobrzęska	ul. Barska	Dzielnica wewn. *
1	Sale łóżkowe kondygnacje		38 dB Parter, 1,2,3p.	33dB 1, 2, 3 p
2	Izolátky kondygnacje	-	-	-
3	Gabinety lekarskie kondygnacje	39 dB	35dB	30 dB Parter
4	Gabinety zabiegowe kondygnacje	39 dB	35dB Parter niski Parter, 1,2,3p	30 dB Parter niski
5	Sale IOM kondygnacje	-	-	-
6	Pom. biurowe	-	30 dB	25dB

	kondygnacje		Parter niski 1,2 p.	1, 2 p.
7	Sale dyd. i semin. kondygnacje	-	-	33 dB 3 p.

4.2. IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA OKIEN

Przy zadanej wypadkowej izolacyjności ściany (część pełna + okno), izolacyjność akustyczna okna zależy od stopnia przeszklenia ściany i izolacyjności pełnej części ściany. W projektowanym budynku pełne części ścian zewn. są wykonane z żelbetu lub bloczków silikatowych o grubości 24 cm i izolacyjności $R_{A2}=57$ dB. Dla takiej konstrukcji części pełnej, izolacyjność okien o procentowym udziale w powierzchni ściany od 25% do 100% podaje Tab. 5. Wobec powtarzalności pomieszczeń szpitalnych (w przybliżeniu jednakowa kubatura wnętrza przypadająca na jedno okno), procentowy udział okien w powierzchni ściany zewn. wynosi od 25% do 50% (Tab. 5, kolumna 5).

Wymagana izolacyjność akustyczna okien (wg PN-B-02151-3:2015-10, Tab. G1) Tab. 5

Lp.	Wypadkowa izolacyjność ściany z oknem R'_{A2} dB*	Izolacyjność akust. pełnej części ściany R_{A2} dB	Izolacyjność kusz. Części przeszklonej w zależności od jej procentowego udziału w powierzchni całej przegrody zewn. i zalecana klasa akustyczna okna ** R_{A2} dB			
			do 25%:	do 50 %:	do 75%:	do 100%:
1	2	3	4	5	6	7
1	30	57	24 dB	27 dB	29 dB	30 dB
2			OK ₂ -20: $R_{A2}=22-24$ dB	OK ₂ -23: $R_{A2}=25-27$ dB	OK ₂ -26: $R_{A2}=28-30$ dB	
3	35		29 dB	32 dB	34 dB	35 dB
4			OK ₂ -26: $R_{A2}=28-30$ dB	OK ₂ -29: $R_{A2}=31-33$ dB	OK ₂ -32: $R_{A2}=34-36$ dB	
5	40		34 dB	37 dB	39 dB	40 dB
6			OK ₂ -32: $R_{A2}=34-36$ dB	OK ₂ -35: $R_{A2}=37-39$ dB	OK ₂ -38: $R_{A2}=40-42$ dB	
7	43		37 dB	40 dB	42 dB	43 dB
8			OK ₂ -35: $R_{A2}=37-39$ dB	OK ₂ -38: $R_{A2}=40-42$ dB	OK ₂ -41: $R_{A2}=43-45$ dB	

* przykłady wartości R'_{A2} w przedziałach co 5 dB, w obliczeniach izolacyjności okien przyjmując dane z Tab. 2

** wartości do uwzględnienia w specyfikacji okien.

UWAGA

Jeżeli w pomieszczeniu znajduje się więcej niż jedna przegroda zewnętrzna z oknami, to wartość wskaźnika R_{A2} należy zwiększyć o $10 \lg n$ (n: liczba przegród zewn. z oknami, wielkość poprawki przy n=2, n=3 i n=4 wynosi odpowiednio 3 dB, 4,8 dB i 6 dB).

5. IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA ZAPROJEKTOWANYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Tab. 6

lp.	konstrukcja przegrody wg projektu budowlanego	Izolacyjność Katalogowa	Izolacyjność wymagana dla danego sąsiedztwa pomieszczeń
-----	---	-------------------------	---

1	SW5	ŚCIANA WEWNĘTRZNA MUROWANA - 18cm	RA1R=48dB	R'A1 =40dB: s.łózkowa/korytarz hol/korytarz – bez wymagań akust.,REI 60
		TYNK CEMENTOWO - WAPIENNY/GIPSOWY 1,5CM* ŚCIANA MUROWANA Z BLOCKÓW PIASKOWO-WAPIENNYCH gr. 15cm TYNK CEMENTOWO - WAPIENNY/GIPSOWY 1,5CM* UWAGI: * warstwa wykończeniowa do uzgodnienia na etapie PW; ** kategoria tynku w zależności od funkcji pomieszczeń - kat. III w pom. techn., kat. IV w pozostałych;		
2	SW1	ŚCIANA WEWNĘTRZNA G-K 15cm	RA1R=53dB	R'A1 =50dB: pok.lekarzy/toaleta, s.łózkowa/toaleta, gab.zabiegowy/toaleta, OIOM/toaleta (ściana bez pionów wod./kan.) sala odpraw/korytarz, OIOM/korytarz, OIOM/biuro, gab.zabieg./g.zabieg., izolatka/pok.lekarzy, gab.zabieg./pok.lekarzy R'A1 =45dB: pok.lekarzy/korytarz, gab.zabieg./korytarz, pok.lekarzy/pok.lek., s.łózkowa/s.łózkowa, izolatka/izolatka R'A1 =40dB: s.łózkowa/korytarz, pom.biurowe/korytarz, pom.biurowe/p.biurowe
		WARSTWA WYKOŃCZENIOWA* W POMIESZCZENIACH MOKRYCH IZOLACJA PRZECIWWODNA: PŁYNNĄ FOLIA LUB ELASTYCZNA MASA USZCZELNIAJĄCA PŁYTA GIPSOWO-KARTONOWA 2x1,25cm WEŁNA MINERALNA gr. 10cm PŁYTA GIPSOWO-KARTONOWA 2x1,25cm W POMIESZCZENIACH MOKRYCH IZOLACJA PRZECIWWODNA: PŁYNNĄ FOLIA LUB ELASTYCZNA MASA USZCZELNIAJĄCA WARSTWA WYKOŃCZENIOWA* UWAGI: * warstwy wykończeniowe do uzgodnienia na etapie PW;		
3	SW3	ŚCIANA WEWNĘTRZNA G-K - OBUDOWA PIONÓW	ściana wg systemu RIGIPS nr 3.41.042 (RA1R=58dB) lub 3.41.051 (RA1R=52dB)	R'A1 =50dB: pok.lekarzy/toaleta, sala odpraw/toaleta, s.łózkowa/toaleta, OIOM/toaleta (ściana z pionami wod.kan.)
		WARSTWA WYKOŃCZENIOWA* W POMIESZCZENIACH MOKRYCH IZOLACJA PRZECIWWODNA: PŁYNNĄ FOLIA LUB ELASTYCZNA MASA USZCZELNIAJĄCA PŁYTA GIPSOWO-KARTONOWA 2x1,25cm WEŁNA MINERALNA gr. 10cm UWAGI: * warstwy wykończeniowe do uzgodnienia na etapie PW;		

Dodatkowo określa się izolacyjności akustyczne:

Pomieszczenia oddzielone przegrodą	Oznaczenie prze- grody	Wymagana izolacyjność akustyczna R'A1 [dB]
C.00.030 Szatnia / C.00.031Pomieszczenie ochrony	SW1	45
C.00.032 WC ochrony / C.00.031Pomieszczenie ochrony	SW1	bez wymagań
C.00.032 WC ochrony, C.00.031Pomieszczenie ochrony / Szyb windowy	Ściana istn. 27 cm	55
Szyb windowy / C.00.K02 Komunikacja	Ściana istn.	bez wymagań
C.00.K02 Komunikacja / C.00.001 Gabinet lekarski	Ściana istn.	50
C.00.008 Magazyn brudny, C.00.009 Pom.Elekt. Teletech. /C.00.007 Gipsownia	Ściana istn.	bez wymagań

C.00.011 Rejestracja i poczekalnia / C.00.K03 Komunikacja	Ściana istn.	45
C.00.013 Gabinet pielęgniarstwa koord. / C.00.016 Pom. Teletech	Ściana istn. 50 cm	50
C.00.024 Archiwum / C.00.023 Gabinet zabiegowy	SW1	40
C.00.019 Gabinet chirurgiczny / C.00.020 Magazyn czysty	SW1	40

Stropy				
4	S1.1	STROP NA KONDYGNACJACH POWTARZALNYCH W BUDYNKU ISTNIEJĄCYM*	R _{A1R} = 60dB L' _{n,w} = 46dB (dot. stropu żelbetowego gr. 20 cm)	Sale operacyjne R _{A1R} = 55 dB OIOM: L' _{n,w} = 53 dB Pozostałe pomieszczenia: R _{A1R} = 50 dB L' _{n,w} = 58 dB
		WYKOŃCZENIE PODŁOGI WYKŁADZINA KAUCZUKOWA/PCV/LINOLEUM/GRES** + KLEJ + MASA SZPACHLUJĄCA 7mm		
		WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA SIATKĄ WG PROJ. KONSTRUKCJI GR. 5 CM		
		2X FOLIA PE UKŁADANA NA ZAKŁAD		
		IZOLACJA TERMICZNA - STYROPIAN EPS100 λ=0,038 GR. 2,0 CM****		
		IZOLACJA AKUSTYCZNA - STYROPIAN ELASTYCZNY EPS T 27/25 O DYNAMICZNYM WS. SPRĘŻYSTOŚCI <20 GR. 2,5CM****		
		WARSTWA ROZDZIELAJĄCA - FOLIA PE, UKŁADANA NA ZAKŁAD 0,05CM		
		STROP WEDŁUG PROJEKTU BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ		
		SUFIT PODWIESZANY / TYNK CEM.-WAP. GR.1,5CM (W POMIESZCZENIACH BEZ SUFITU PODWIESZANEGO) **/****		
		UWAGI: * grubości projektowanych warstw należy dostosować do faktycznych grubości warstw istniejących stropów i podłóg, biorąc pod uwagę występowanie niedokładności w wykonaniu podłóg istniejących; ** warstwa wykończeniowa do uzgodnienia na etapie PW; *** kategoria tynku w zależności od funkcji pomieszczeń - kat. III w pom. techn., kat. IV w pozostałych; **** zamiennie, w miejscach poddanych zwiększonym obciążeniom oraz w sytuacjach uzasadnionych stanem konstrukcji zastosować wełnę mineralną kalibrowaną, min. 3cm (podłoga pływająca) + folia, doszczegółowienie na etapie PW;		

Drzwi

Tab. 7

Lp.	Usytuowanie drzwi	Izolacyjność wymagana	Izolacyjność katalogowa
1	Między salami łóżkowymi	R _{A1R} ≥ 30dB	wg specyfikacji drzwi
2	Między salą łóżkową a korytarzem na oddziale szpitalnym	R _{A1R} ≥ 30dB	
3	Między zespołami pomieszczeń operacyjnych a pozostałymi pomieszczeniami	R _{A1R} ≥ 35dB	
4	Z korytarza do pomieszczenia IOM	R _{A1R} ≥ 35dB	
5	Między gab..lekarzkim, gab. zabiegowym, pom. pielęgniarstwa a obszarem komunikacji ogólnej (korytarze, hole, klatki schodowe) - w obrębie oddziału - w obrębie izby przyjęć	R _{A1R} ≥ 30dB R _{A1R} ≥ 35dB	
6	Do pomieszczeń technicznych z urządzeniami instalacyjnego wyposażenia budynku	R _{A1R} ≥ 42dB	
7	Między pomieszczeniami w części administracyjnej szpitala	R _{A1R} ≥ 30dB	

R_{A1'}: wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej, wartość minimalna (dotyczy izolacyjności od dźwięków powietrznych *in situ*),

R_{A1R}: projektowy wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej, wartość minimalna (dotyczy izolacyjności od dźwięków powietrznych),

L'_{n,w}: ważony wskaźnik poziomu uderzeniowego znormalizowanego przybliżonego, wartość maksymalna (dotyczy izolacyjności stropów od dźwięków uderzeniowych),

ΔL_{n,w}: zwiększenie wskaźnika poziomu uderzeniowego stropu po zastosowaniu wykładziny podłogowej na podkładzie tłumiącym dźwięki uderzeniowe.

6. ZALECENIA AKUSTYCZNE DOT. ARMATURY SANITARNEJ

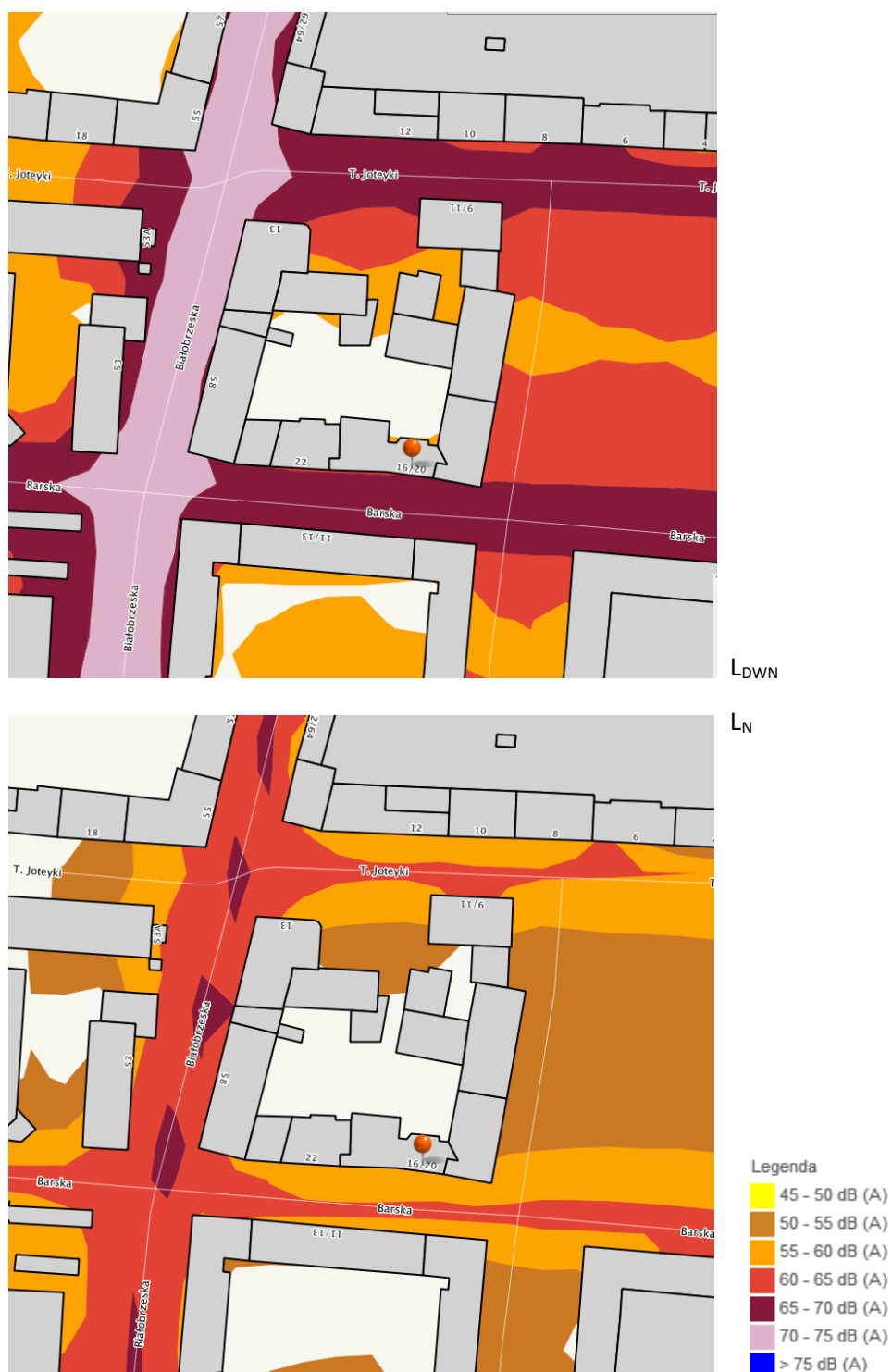
Akustyczne kryteria doboru armatury sanitarnej wg PN EN 817:2008

Tab.8

<i>Grupa akustyczna armatury*</i>	<i>L_{ap} **</i>	<i>Komentarz</i>
I	$L_{ap} \leq 20 \text{ dB(A)}$	Ciągłe korzystanie z armatury jest niesłyszalne w pomieszczeniu sąsiednim (nie utrudnia snu).
II	$20 \text{ dB(A)} < L_{ap} \leq 30 \text{ dB(A)}$	Ciągłe korzystanie z armatury jest słyszalne w pomieszczeniu sąsiednim, lecz mieści się w granicach normy dla pory nocnej (patrz Tab. 1, kol. 5).
U (poza klasyfikacją)	$L_{ap} > 30 \text{ dB(A)}$	Zakłócenia w pomieszczeniu sąsiednim związane z ciągłym korzystaniem z armatury przekraczają granice normy dla pory nocnej (patrz Tab. 1, kol. 5).

*: oznaczenie grupy akustycznej dostarczane wraz z produktem,

** : poziom hałasu instalacyjnego wytwarzanego przez produkt w warunkach laboratoryjnych.



Rys. 1. Hałas drogowy w rejonie inwestycji przed rozpoczęciem robót, wartość średnia dla całej doby i dla pory nocnej (L_{DWN} i L_N , dB).

Źródło: mapa akustyczna miasta Warszawy

(http://www.mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa_akustyczna&L=pl)



Rys. 2. Izolacyjność akustyczna okien R_{A2}.
Budynek C