

Obiekt Sportowy przy SP w Wyszynie gm. Stara Biała

Opracowanie dla systemu nagłośnienia Sali Sportowej

1	SYSTEM NAGŁOŚNIENIA.....	2
1.1	Wymagania funkcjonalne	2
2	SYMULACJE.....	3
2.1	Symulacja akustyczna – dane wejściowe	3
2.2	Wyniki symulacji akustycznej	6
2.3	Wnioski	8
3	ZESTAWY GŁOŚNIKOWE.....	8
3.1.1	Dobór urządzeń głośnikowych.....	9
3.1.2	Zestawienie linii głośnikowych.....	9
4	ELEKTRONIKA	10
4.1.1	Wzmacniacze mocy	10
4.1.2	Sterowanie i funkcjonalność.....	10
4.2	Peryferia.....	10
5	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ.....	11
6	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE	12
7	WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW.....	12

1 SYSTEM NAGŁOŚNIENIA

System nagłośnienia obiektu sportowego przy SP w Wyszynie gm. Stara Biała, który swoim zasięgiem będzie obejmował:

- Nagłośnienie Sali sportowej.

1.1 Wymagania funkcjonalne

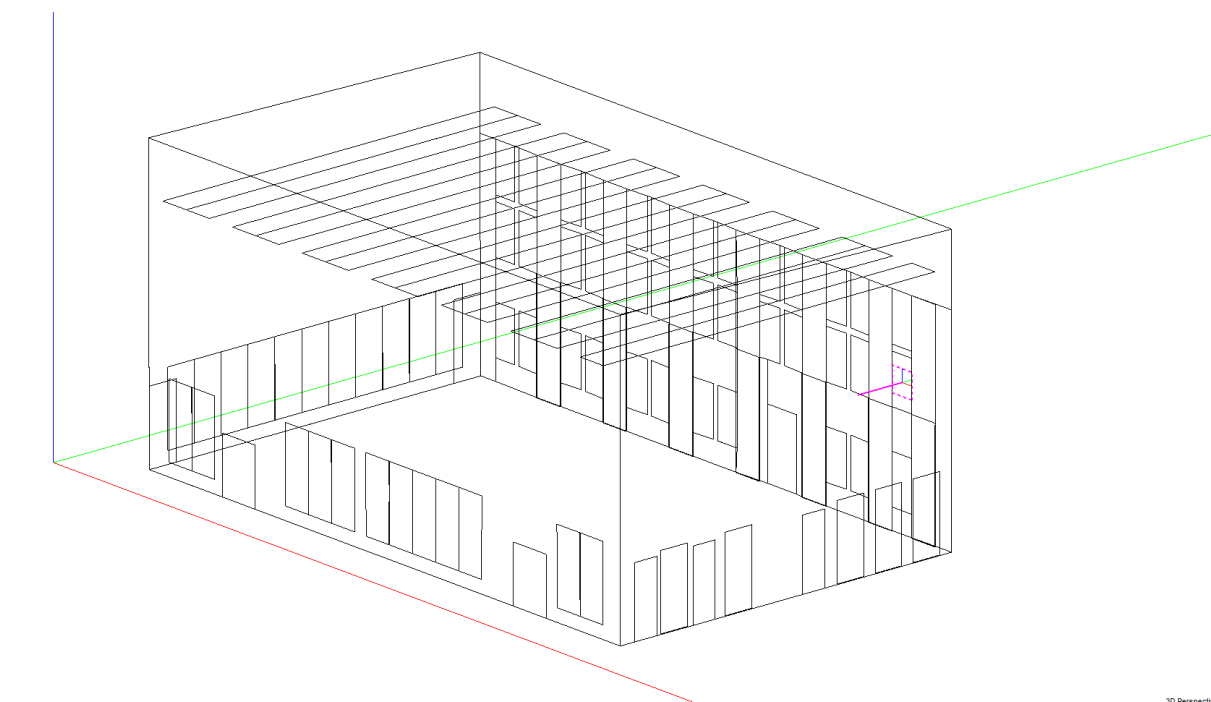
- System będzie pracował w technice nisko-impedancyjnej.
- Dobór przekrojów kabli, zapewni maksymalne straty, wynoszące nie więcej niż 10% wartości mocy.
- Dobór wzmacniacza mocy, zapewni wystawienie zestawów głośnikowych mocą program (2x wartość mocy znamionowej zestawu głośnikowego).
- Znamionowa moc zastosowanych wzmacniaczy, będzie podana przy obciążonych wszystkich kanałach wzmacniacza.
- System będzie posiadał możliwość pełnej obróbki sygnału w dziedzinie czasu (opóźnienia na kanałach wyjściowych), częstotliwości (korektory parametryczne min. 6 punktowe, crossover) oraz obróbkę dynamiki (kompresor, limiter).
- System zostanie wyposażony w jedno mobilne stanowisko komentatora sportowego, posiadające mikser audio, procesor dźwięku, zestaw mikrofonów bezprzewodowych, odtwarzacz audio.
- Zastosowane zestawy głośnikowe, zostaną odpowiednio dobrane do nagłaśnianych przestrzeni Sali sportowej, w wyniku przeprowadzonych symulacji.
- Zastosowane zestawy głośnikowe będą opisane parametrami takimi jak: efektywność, moc znamionowa, charakterystyki kątowe, kierunkowość.

2 SYMULACJE

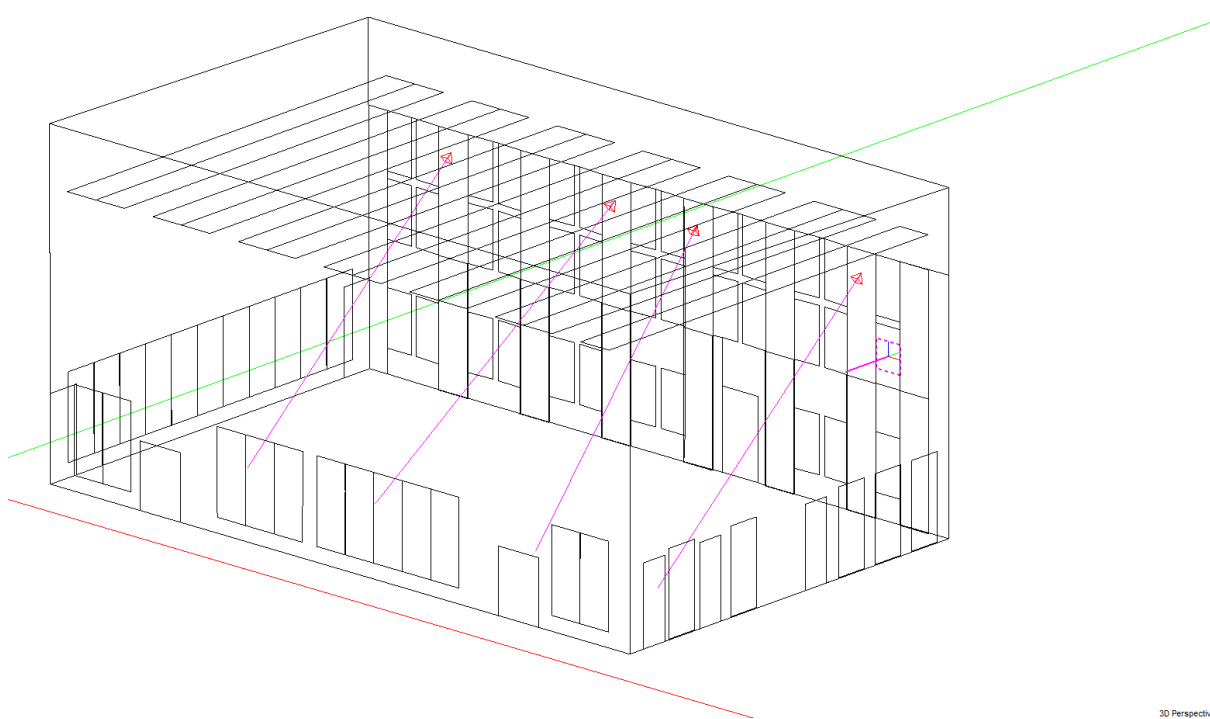
2.1 Symulacja akustyczna – dane wejściowe

W celu prawidłowego doboru ilości oraz rozmieszczenia zestawów głośnikowych, przygotowano symulację akustyczną w programie symulacyjnym EASE 4.4.13.15.

Do programu wprowadzono model obiektu.



Rysunek 1
Model 3D obiektu w programie EASE.



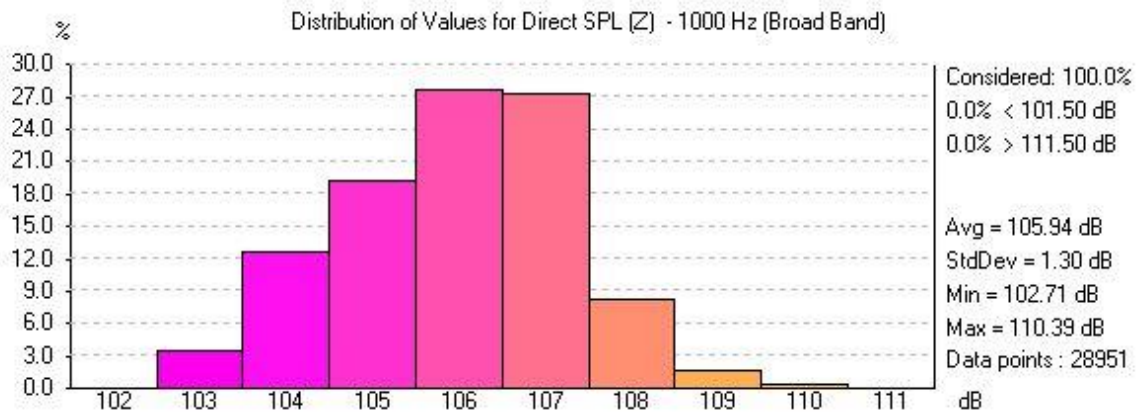
Rysunek 2

Model 3D obiektu z rozmieszczeniem zestawów głośnikowych w programie EASE.

L.p.	Parametr	Wartość	Uwagi
DANE OGÓLNE			
1	Temperatura	20°	-
2	Wilgotność powietrza	60%	-
3	Ciśnienie	1013 hPa	-
4	Formuła wyznaczania czasu pogłosu	Metoda Statystyczna	-
5	Moc wysterowania zestawów głośnikowych	Nie większa niż moc program	
6	Prezentacja wyników	Mapy rozkładu oraz dystrybuanty	Wartości średnie oraz odchylenia standardowe
7	Rozdzielczość symulacji	0,5 m	-
WYZNACZENIE POZIOMU CIŚNIENIA DŹWIĘKU BEZPOŚREDNIEGO / CAŁKOWITEGO			
8	Sygnal wejściowy	Szerokopasmowy szum różowy	
WSKAŹNIK ZROZUMIAŁOŚCI MOWY			
9	Poziom tła	TAK załączony	Sygnal mowy męskiej z korekcją A o poziomie 85 dB
10	Maskowanie sygnału	TAK załączone	Zgodnie IEC 60268-16 edition 4.0 (2011)
11	Współczynnik wyznaczania zrozumiałości mowy	STIPA male	Zgodnie IEC 60268-16 edition 4.0 (2011)
12	Włączone wszystkie zestawy głośnikowe	TAK	.
13	Sygnal wejściowy	Widmo mowy męskiej zgodnie z normą	Zgodnie z PN-EN 60268-16

2.2 Wyniki symulacji akustycznej

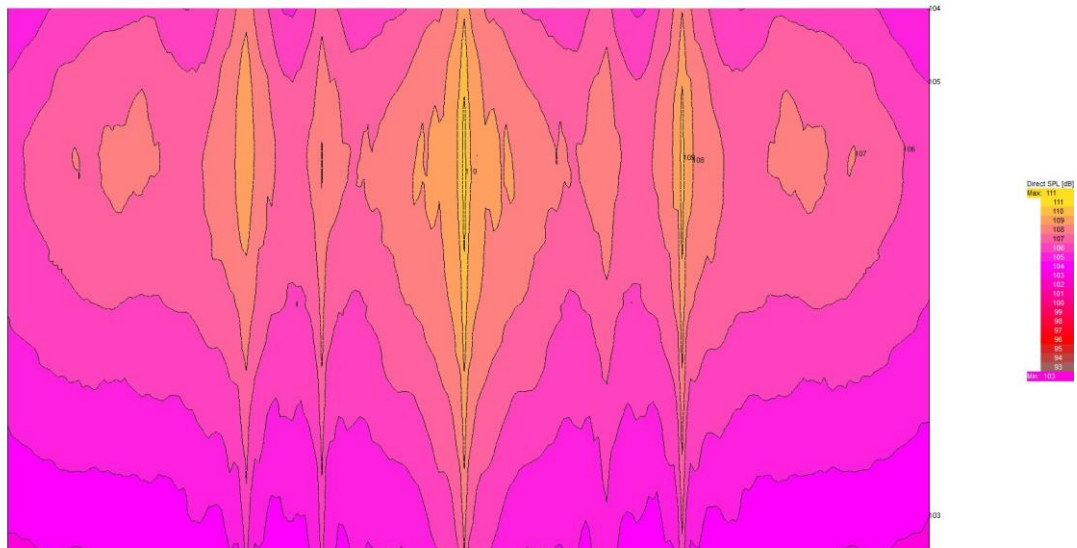
Poniżej zaprezentowano wyniki przeprowadzonej symulacji akustycznej. Wyniki zaprezentowano w formie wydruków oraz tabel rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego i współczynnika zrozumiałości mowy STIPA.



Rysunek 5

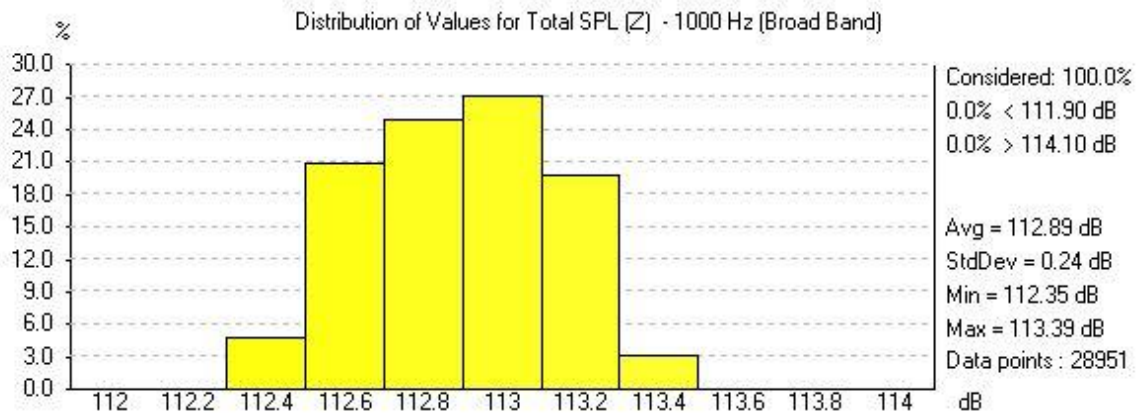
Dystrybuanta rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego bezpośredniego szerokopasmowo.

Model : panelami
Used :
Lack SA, ST, SR, SB
Map: Direct SPL (Z)
Freq: 1000 Hz
(Broad Band Sum)
Energy: EIR - Spot
(1/2nd Octave)



Rysunek 4

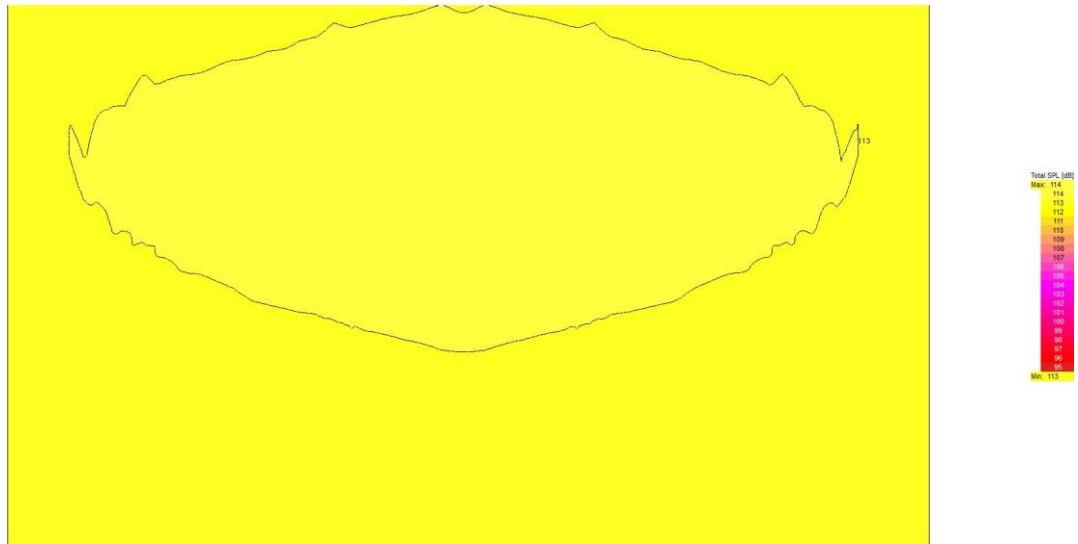
Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego bezpośredniego szerokopasmowo.



Rysunek 4

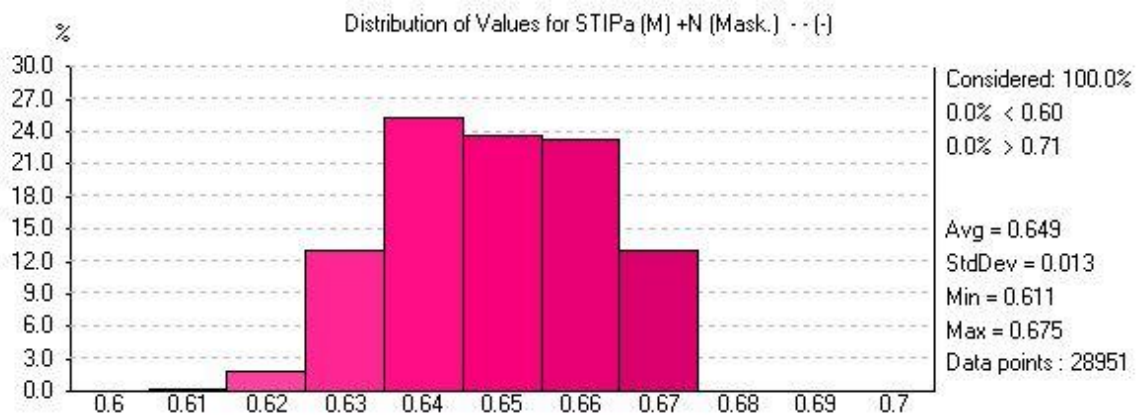
Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego bezpośredniego szerokopasmowo.

Model: 2 panelami
 Used:
 Lsp: S4, S7, S9, S6
 Map: Total SPL (Z)
 Freq: 1000 Hz
 (Broad Band Sum)
 Energy: Ekin + Epot
 (1/2nd Order)



Rysunek 4

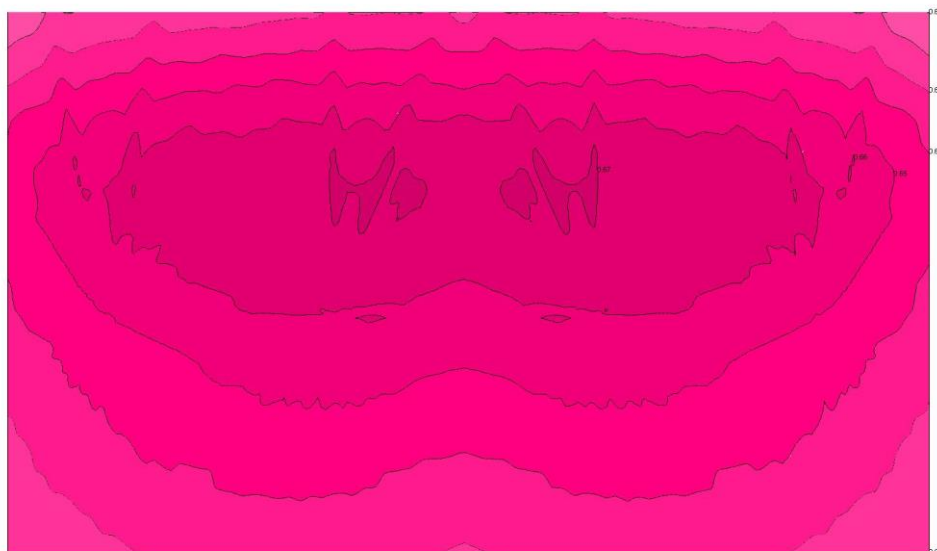
Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego bezpośredniego szerokopasmowo.



Rysunek 4

Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego bezpośredniego szerokopasmowo.

Model z panelem
 Used
 LSP: S4, S7, S9, S6
 Map: STIPa (M) +N (Mask.)
 Energy: Ekin + Epot
 (1/2nd Order)



Rysunek 4

Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego bezpośredniego szerokopasmowo.

2.3 Wnioski

Z przeprowadzonych symulacji wynika, że system jest w stanie wygenerować średnio dla całej powierzchni Sali sportowej, ciśnienie akustyczne o wartości 112,89 dB SPL.

Powierzchnie odsłuchowe zostały wyznaczone na wysokości 1,6 m.

Równomierność rozkładu akustycznego +/-3 dB, wyniosła ok. 99% powierzchni odsłuchowych. Wskaźnik transmisji mowy STI na poziomie Bardzo Dobry.

3 ZESTAWY GŁOŚNIKOWE

3.1.1 Dobór urządzeń głośnikowych

Do nagłośnienia hali sportowej wykorzystano zestawy głośników o podstawowych parametrach opisanych w zestawieniu urządzeń poniżej.

Zestawy głośnikowe, zainstalowane zostaną na filarach na uchwytych ściennych, z możliwością kątowania zestawów głośnikowych, zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej. Na rysunkach pokazano główne nakierowania zestawów głośnikowych. Na etapie wykonawstwa podane zostaną dokładne kąty nakierowania.

3.1.2 Zestawienie linii głośnikowych

Poniżej zestawiono linie głośnikowe systemu nagłośnienia hali sportowej.

Strefa nagłośnienia	Skąd	Dokąd		Zestaw głośnikowy dwudrożny, moc znamionowa 300W	Dobry przekrój okablowania głośnikowego	Sumaryczna moc na linii głośnikowej
		Numer Linii głośnikowej	Numer zestawu głośnikowego			
NAGŁOŚNIENIE HALI SPORTOWEJ	Przyłącze PS_1	LG01	ZG01	1	2x 2,5 mm ²	300W/8Ohm
	Przyłącze PS_1	LG02	ZG02	1	2x 2,5 mm ²	300W/8Ohm
	Przyłącze PS_1	LG03	ZG03	1	2x 2,5 mm ²	300W/8Ohm
	Przyłącze PS_1	LG04	ZG04	1	2x 2,5 mm ²	300W/8Ohm

Okablowanie prowadzić peszlami w bruzdach ściennych. Trasy kablowe nie mogą przebiegać równoległe do tras elektrycznych w bliższej odległości niż 1m. Instalacja musi być ułożona starannie, profesjonalnym okablowaniem audio (producenci do uzgodnienia z projektantem), a kable opisane na ich końcach.

Okablowanie głośnikowe prowadzić kablem o minimalnych parametrach takich jak: współczynnik miedzi 100g/m² w oplocie trudnopalnym FRNC. Rezystancja izolacji >200 MΩ/km.

4 ELEKTRONIKA

4.1.1 Wzmacniacze mocy

Do zasilenia projektowanych zestawów głośnikowych wykorzystano dwa dwukanałowe wzmacniacze mocy. Wzmacniacze mocy zainstalowane w mobilnym case rack systemu nagłośnienia.

4.1.2 Sterowanie i funkcjonalność

Sterowanie poziomami, barwą sygnałów z analogowego miksera umieszczonego w mobilnym case rack. Obróbka sygnału biegnącego na głośniki, przy pomocy procesora DSP. Odtwarzanie źródeł dźwięku z pamięci przenośnych przez złącze USB, bezprzewodowo przez Bluetooth oraz z odtwarzacza CD. Dwa źródła dźwięku w formie mikrofonów bezprzewodowych z nadajnikami do ręki oraz jeden mikrofon dynamiczny przewodowy do ręki.

4.2 Peryferia

Do dyspozycji użytkownika dostarczony zostanie mobilny case rack, w którym zamontowane zostaną urządzenia. Case zostanie dostarczony z okablowaniem przyłączeniowym. Anteny odbiorników mikrofonów bezprzewodowych wyniesione na tył mobilnego case rack.

5 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Lp.	Nr katalogowy produktu lub symbol	Model / opis	ilość
1	ZG1,ZG2,ZG3,ZG4	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 12" / 2,5", 1x 1" / 1,4", efektywność min. 98 dB, max SPL min. 129 dB, moc znamionowa min. 300 W, moc szczytowa min. 1 200 W, impedancja 8 Ω (± 1Ω), nominalne kąty zasięgu (-6 dB) nie węższe niż H90° x V70°, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 55 Hz - 20 kHz, punkty montażowe min. 8 x M8, 8 x M10, materiał obudowy - sklejka drewniana, wymiary nie większe niż 362x620x404 mm. Waga ≤ 22 kg.	4
2		Uchwyt dla głośnika z przetwornikiem 12"	4
3	MIX_1	12-kanałowa konsola mikserska Maksymalnie 6 wejść mikrofonowych / 12 liniowych 2 szyny grupowe GROUP + 1 szyna stereo bus 2 AUX (w tym FX) Przedwzmacniacze mikrofonowe "D-PRE" z odwróconymi układami Darlingtona 1-pokrętłowe kompresory Efekty najwyższej klasy: SPX z 24 programami Rozdzielczość 24 bit / 192kHz 2 wejścia/2 wyjścia USB Audio Kompatybilny z iPad (2 lub nowszy) poprzez Apple iPad Camera Connection Kit / Lightning to USB Camera Adapter	1
4	DSP_1	Cyfrowy procesor audio. 3 wejścia XLR na 6 wyjść XLR. Przetwarzania 24-bitowe 48 kHz. Sterowanie za pomocą USB i RS-232, frontowy monitor LCD, Procesor DSP uwzględnia: krosownica, parametryczny EQ, delay, limiter. Pasma przenoszenia 20 Hz - 20 kHz, THD < 0,01 %. Wysokość 1U, waga ≤ 4 kg	1
5	WZM_1	Wzmacniacz mocy dwukanałowy, klasa H, moc 2x 700 W (8 Ω), 2x 1 100 W (4 Ω), użyteczny zakres częstotliwości 20 Hz - 20 kHz, THD+N <0,5%, SNR >100 dB, wejścia: 2x XLR (symetryczne/liniowe), wyjścia: 2x Speakon, wysokość 2U, wymiary 482x88x255 mm, waga ≤ 13 kg	2
6	ODT_1	Odtwarzacz CD z Bluetooth, USB i wejściami AUX Bluetooth 3.0, parowanie do 8 urządzeń napęd typu slot-in port USB do odtwarzania plików 10 przycisków bezpośredniego wyboru ścieżki wejście AUX 3,5mm do odtwarzania z przenośnych odtwarzaczy sterowanie RS-232C wyjścia: symetryczne XLR i niesymetryczne RCA	1
7	MICB_1, MICB_2	Zestaw bezprzewodowy z mikrofonem do ręki, typ przetwornika dynamiczny, charakterystyka kierunkowości kardioidalna, maksymalny poziom ciśnienia akustycznego 154 dB, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 80 - 16 000 Hz, czułość 2,1 mV/Pa (mikrofon), poziom wyjściowy nadajnika ≥ 30 mW, stosunek sygnał-szum ≥ 110 dBA, zakres przestrajania 42 MHz, próg squelch przełączany min 5-15-25 dBμV, THD ≤ 0,9 %, zasilanie nadajnika - 2x bateria AA (nadajnik/mikrofon), zasilanie odbiornika 12 V DC, czas pracy ok. 8 godz. (nadajnik/mikrofon), w zestawie uchwyt montażowy do szafy rack dla jednego lub dwóch odbiorników montowanych obok siebie,	2
8	MIC_1	Mikrofon dynamiczny z superkardioidalną charakterystyką. Odpowiedź częstotliwościowa nie gorsza niż 60 Hz ÷ 20 kHz (-3dB). Czułość nie mniejsza niż 70dB.	1
9		Statyw mikrofonowy, podłogowy	2
10	RACK_1	Case rack na kółkach 18HU wraz z okablowaniem i osprzętem.	1
11		Okablowanie przyłączeniowe dla case rack 10m	4
12	PS_1	Przyłącze wieloparowe ściennie dla mobilnego case rack-a	1
13	URUCHOMIENIE	Uruchomienie, programowanie, strojenie systemu, szkolenie z obsługi	1

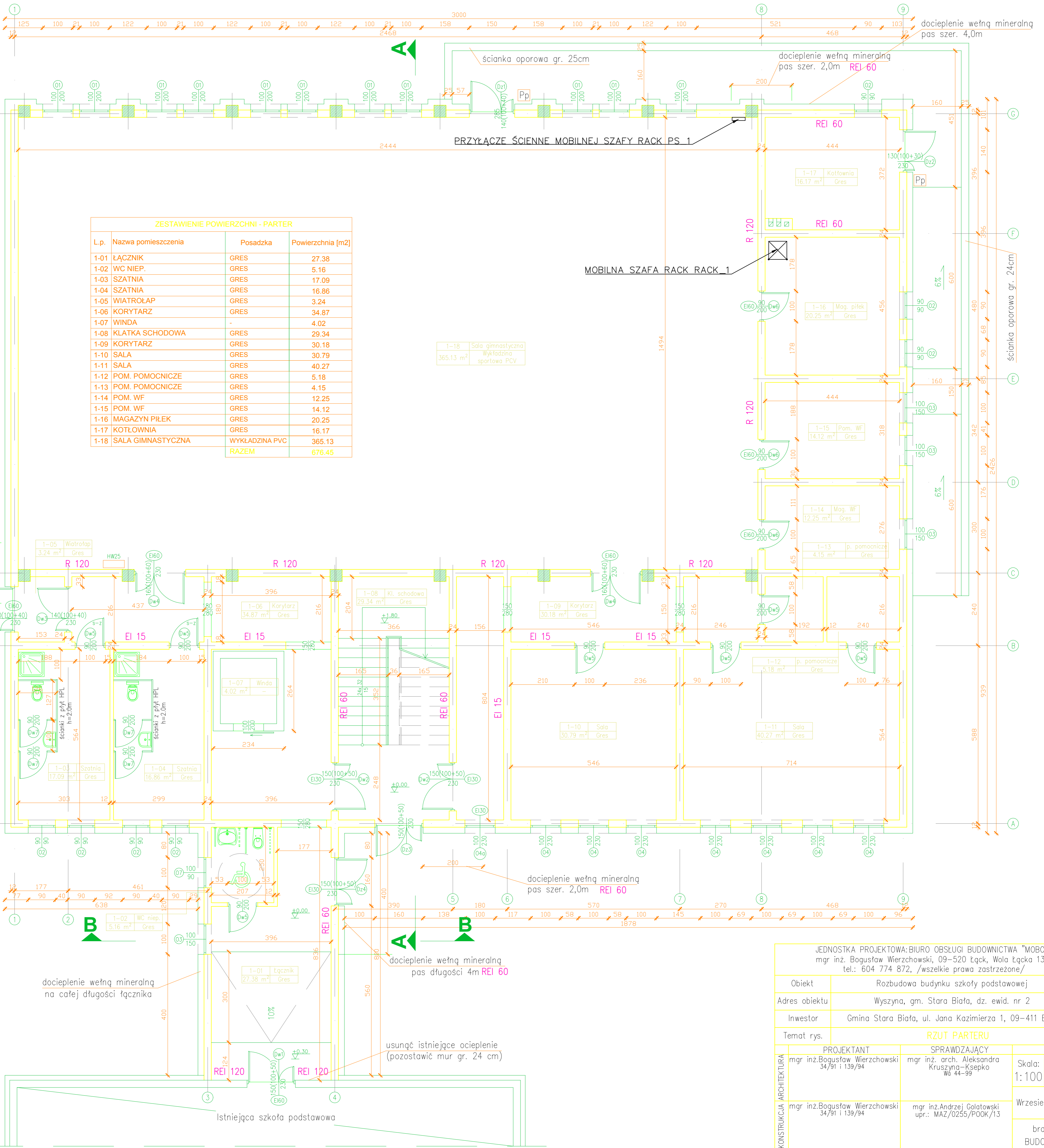
6 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

Do przyłącza PS_1 doprowadzić zasilanie dla mobilnego case rack z jednego obwodu elektrycznego z zabezpieczeniem 16 A typu C.

Pobór prądu mobilnego case ~ 3 kW.

7 WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Nr.	Nazwa załącznika
EA01	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ - RZUT PARTERU
EA02	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ - RZUT 2 PIĘTRA
EA03	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ – PRZEKRÓJ PIONOWY A - A
EA04	SCHEMAT BLOKOWY



ZESTAWIENIE POWIERZCHNI - PARTER

L.p.	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Powierzchnia [m2]
1-01	ŁĄCZNIK	GRES	27.38
1-02	WC NIEP.	GRES	5.16
1-03	SZATNIA	GRES	17.09
1-04	SZATNIA	GRES	16.86
1-05	WIATROLAP	GRES	3.24
1-06	KORYTARZ	GRES	34.87
1-07	WINDA	-	4.02
1-08	KŁATKA SCHODOWA	GRES	29.34
1-09	KORYTARZ	GRES	30.18
1-10	SALA	GRES	30.79
1-11	SALA	GRES	40.27
1-12	POM. POMOCNICZE	GRES	5.18
1-13	POM. POMOCNICZE	GRES	4.15
1-14	POM. WF	GRES	12.25
1-15	POM. WF	GRES	14.12
1-16	MAGAZYN PIŁEK	GRES	20.25
1-17	KOTŁOWNIA	GRES	16.17
1-18	SALA GIMNASTYCZNA	WYKŁADZINA PVC	365.13
	RAZEM		676.45

1-18 Sala gimnastyczna
Wykładzina sportowa PCV
365.13 m²

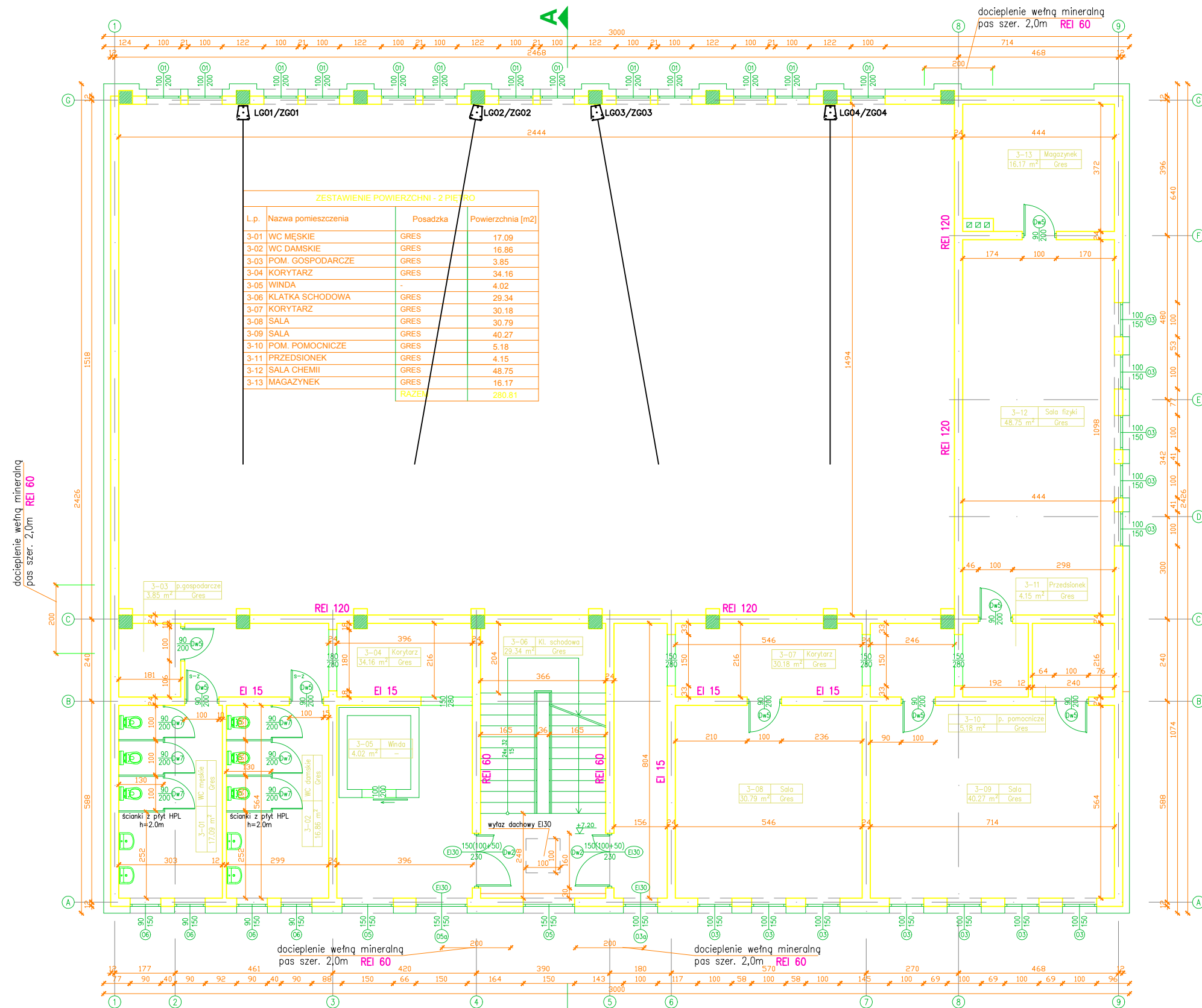
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: BIURO OBSŁUGI BUDOWNICTWA "MOBO", mgr inż. Bogusław Wierchowski, 09-520 Łąck, Wola Łącka 13/1 tel.: 604 774 872, /wszelkie prawa zastrzeżone/	
Objekt	Rozbudowa budynku szkoły podstawowej
Adres obiektu	Wyszyna, gm. Stara Biała, dz. ewid. nr 2
Inwestor	Gmina Stara Biała, ul. Jana Kazimierza 1, 09-411 Biała
Temat rys.	RZUT PARTERU
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Wierchowski 34/91 i 139/94
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. arch. Aleksandra Kruszyńska-Kępko Wd 44-99
KONSTRUKCJA ARCHITEKTURA	mgr inż. Bogusław Wierchowski 34/91 i 139/94
ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Michał Golański
	mgr inż. Andrzej Golański upr.: MAZ/0255/POOK/13
	Wrzesień 2021 r.
	branża: BUDOWLANA

docieplenie wełną mineralną
na całej długości łącznika

docieplenie wełną mineralną
pas szer. 4m REI 60

usunąć istniejące ocieplenie
(pozostawić mur gr. 24 cm)

Istniejąca szkoła podstawowa



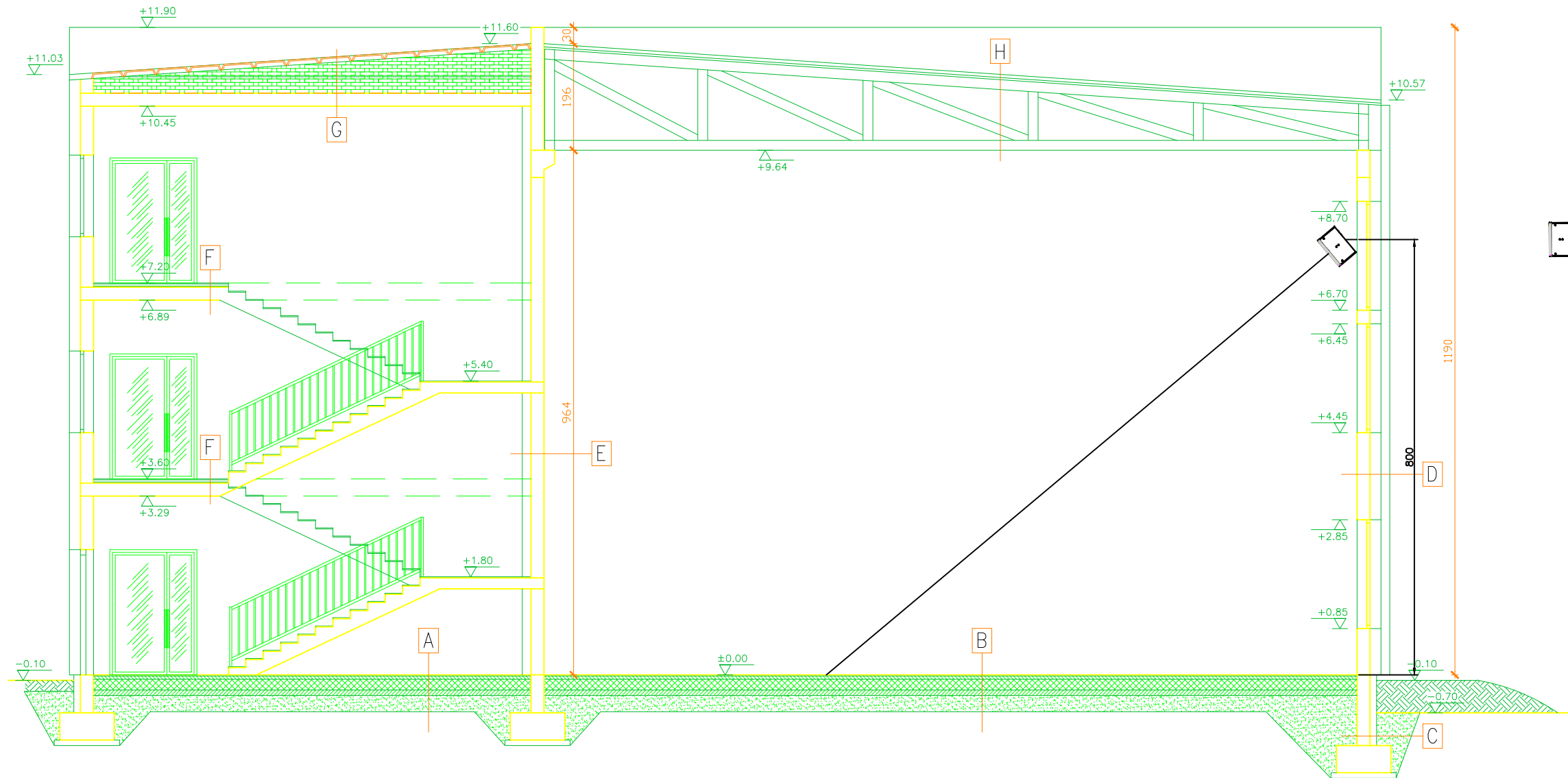
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI - 2 PIĘTRO

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Powierzchnia [m2]
3-01	WC MĘSKIE	GRES	17,09
3-02	WC DAMSKIE	GRES	16,86
3-03	POM. GOSPODARCZE	GRES	3,85
3-04	KORYTARZ	GRES	34,16
3-05	WINDA	-	4,02
3-06	KŁATKA SCHODOWA	GRES	29,34
3-07	KORYTARZ	GRES	30,18
3-08	SALA	GRES	30,79
3-09	SALA	GRES	40,27
3-10	POM. POMOCNICZE	GRES	5,18
3-11	PRZEDSIÓNEK	GRES	4,15
3-12	SALA CHEMII	GRES	48,75
3-13	MAGAZYNEK	GRES	16,17
	RAZEM		280,81

LG01/ZG01 NUMER LINII GŁOŚNIKOWEJ / NUMER ZESTAWU GŁOŚNIKOWEGO

ZESTAW GŁOŚNIKOWY NA UCHWYCIĘ ŚCIENNYM ZG_1,ZG_2, ZG_3, ZG_4

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: BIURO OBSŁUGI BUDOWNICTWA "MOBO", mgr inż. Bogusław Wierchowski, 09-520 Łąck, Wola Łącka 13/1 tel.: 604 774 872, /wszelkie prawa zastrzeżone/			
Objekt	Rozbudowa budynku szkoły podstawowej		
Adres obiektu	Wyszyna, gm. Stara Biała, dz. ewid. nr 2		
Inwestor	Gmina Stara Biała, ul. Jana Kazimierza 1, 09-411 Biała		
Temat rys.	RZUT 2 PIĘTRA		
KONSTRUKCJA ARCHITEKTURA	PROJEKTANT mgr inż. Bogusław Wierchowski 34/91 i 139/94	SPRAWDZAJĄCY mgr inż. arch. Aleksandra Kruszyńska-Ksepko WŚ 44-99	Skala: Nr rys.: 1:100 A-03
	mgr inż. Bogusław Wierchowski 34/91 i 139/94	mgr inż. Andrzej Gołatowski upr.: MAZ/0255/P00K/13	Wrzesień 2021 r.
ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Michał Gołatowski	branża: BUDOWLANA	



ZESTAW GŁOŚNIKOWY NA UCHWYCIĘ ŚCIENNYM
ZG_1, ZG_2, ZG_3, ZG_4

A	gres	1.5cm
	szlichta cementowa	5cm
	folia PE 0.2 mm	-
	styropian EPS-100-038 podłoga	20cm
	folia PE 0.2 mm	-
	papa izol. na lepiku	-
	chudy beton	10cm
	podkład zagęszczony	40cm
	grunt rodzimy	-

C	izolacja bitumiczna x2	-
	ściana fundamentowa żelbetowa	24cm
	styrodur XPS-036	12cm
	wyprawa z tynku mozaikowego lub izolacja bitumiczna (w gruncie)	-

F	gres	1.5cm
	szlichta cementowa	4cm
	folia PE 0.2 mm	-
	2x pł. pilśniowa	2x1.8cm
	folia PE 0.2 mm	-
	strop gęstożebrowy Teriva	24cm
	tynk mineralny	1.5cm

H	płyta warstwowa dachowa PUR	12cm
	folia PE 0.2 mm	-
	dźwigar drewniany	-

B	systemowa podłoga sportowa powierzchniowo elastyczna na ruszcie drewnianym	8cm
	szlichta cementowa	5cm
	folia PE 0.2 mm	-
	styropian EPS-100-038 podłoga	20cm
	folia PE 0.2 mm	-
	papa izol. na lepiku	-
	chudy beton	10cm
	podkład zagęszczony	40cm
	grunt rodzimy	-

D	tynk mineralny	1.5cm
	ściana z bloczka gazobetonowego	24cm
	styropian EPS 100-036 fasada $\lambda < 0,038$ W/mK	20cm
	wyprawa z tynku cienkowarstwowego	1.5cm

G	papa wierzchniego krycia, zgrzewana, mod. SBS	-
	papa podkładowa, mocowana mechanicznie	-
	płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły pełnej	10cm
	wełna mineralna dachowa $\lambda < 0,035$ W/mK	30cm
	paroizolacja	-
	strop gęstożebrowy Teriva	24cm
	tynk mineralny	1.5cm

E	tynk mineralny	1.5cm
	ściana z bloczka gazobetonowego	24cm
	tynk mineralny	1.5cm

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: BIURO OBSŁUGI BUDOWNICTWA "MOBO", mgr inż. Bogusław Wierchowski, 09-520 Łąck, Wola Łącka 13/1 tel.: 604 774 872, /wszelkie prawa zastrzeżone/			
Objekt	Rozbudowa budynku szkoły podstawowej		
Adres obiektu	Wyszyna, gm. Stara Biała, dz. ewid. nr 2		
Inwestor	Gmina Stara Biała, ul. Jana Kazimierza 1, 09-411 Biała		
Temat rys.	PRZEKRÓJ PIONOWY A-A		
KONSTRUKCJA ARCHITEKTURA	PROJEKTANT mgr inż. Bogusław Wierchowski 34/91 i 139/94	SPRAWDZAJĄCY mgr inż. arch. Aleksandra Kruszyńska-Ksepko Wz 44-99	Skala: Nr rys.: 1:100 A-05
	mgr inż. Bogusław Wierchowski 34/91 i 139/94	mgr inż. Andrzej Gołatowski upr.: MAZ/0255/P00K/13	Wrzesień 2021 r.
	ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Michał Gołatowski	branża: BUDOWLANA