

**RAPORT Z AUDYTU
ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ
ORAZ
PLANU ROZMIESZCZENIA
PUNKTÓW OŚWIETLENIOWYCH**

**W
ZESPOLE SZKÓŁ NR 1 W SZCZYTNIE
IM. STANISŁAWA STASZICA**

Katowice, 17 czerwca 2016 r.

SPIS TREŚCI

1. CEL RAPORTU	3
2. METODOLOGIA I PODSTAWY AUDYTU	3
2.1. Opis prac.....	3
2.2. Podstawy prawne – wytyczne i normy	4
2.3. Podstawy wykonania audytu oświetleniowego – zleceniodawca.....	5
3. INFORMACJE WSTĘPNE	6
3.1. Informacje na temat placówki.....	6
3.2. Dane firmy wykonującej audyt	7
3.3. Dane osób wykonujących inwentaryzację i audyt	7
3.4. Dane i certyfikaty urządzeń pomiarowych	8
3.5. Informacja na temat kosztów energii.....	8
4. INWENTARYZACJA ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ.....	8
4.1. Ogólna diagnoza stanu obiektu i oświetlenia	8
4.2. Informacja na temat rodzaju instalacji elektrycznej w obiekcie	13
4.3. Dokumentacja planów ewakuacyjnych budynków	13
4.4. Inwentaryzacja istniejących punktów oświetleniowych w klasach, na korytarzach i klatkach schodowych	13
4.5. Zestawienie zbiorcze istniejących punktów oświetleniowych.	14
5. INSTALACJA ZASTĘPCZA	16
5.1. Wyjaśnienie określenia instalacji zastępczej i dlaczego ją zastosowano	16
5.2. Zestawienie dodanych źródeł światła i ich moc	17
6. SYSTEM OŚWIETLENIA LED	17
6.1. Opis i rekomendacje	17
6.2. Rzut pomieszczeń ze Wstępnym rozmieszczeniem punktów oświetleniowych w proponowanym Systemie oświetlenia LED (DIALux)	20
6.3. Zestawienie zamiennych źródeł światła z poborem mocy.....	20
7. PODSUMOWANIE AUDYTU I WNIOSKI.....	21
7.1. Prognoza oszczędności	21
7.2. Wykazanie obniżenia emisji CO ₂ dzięki zastosowaniu technologii LED	25
7.3. Wnioski końcowe.....	25
7.4. Załączniki	27

1. CEL RAPORTU

Niniejszy raport składa się z:

- opisu istniejącej instalacji oświetleniowej (z wyłączeniem sali gimnastycznej),
- opisu brakującej prawidłowej instalacji oświetleniowej w szkole, tj. zgodnej z obowiązującymi normami, wykorzystującej technologie starego typu,
- planu rozmieszczenia punktów oświetleniowych w proponowanej instalacji opartej na technologii LED oraz porównania ich efektywności ekonomicznej.

Przeprowadzony audyt istniejącej instalacji oświetleniowej pozwala określić jak obecna instalacja oświetleniowa spełnia swoją funkcję oraz jakie generuje koszty. W związku z koniecznością dostosowania oświetlenia w pomieszczeniach edukacyjnych placówki do obowiązujących norm, zaproponowano rozwiązania **nieszkodliwe, ekologiczne i zdecydowanie efektywniejsze ekonomicznie**. Biorąc również pod uwagę wytyczne Komisji Europejskiej dotyczące dostosowania oświetlenia do dyrektyw unijnych regulujących kwestie wymiany oświetlenia na energooszczędne w perspektywie najbliższych lat i obniżających emisję CO₂, proponowane rozwiązania oparto na rozwiązaniach LED spełniających obowiązujące normy.

2. METODOLOGIA I PODSTAWY AUDYTU

2.1. Opis prac

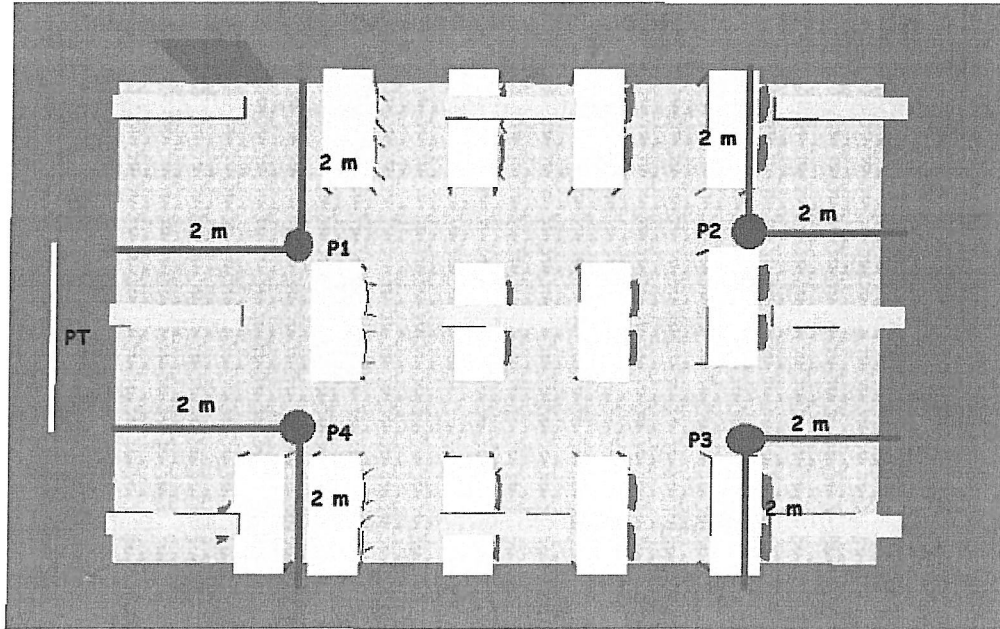
Do opracowania audytu wykorzystano metodę pomiarowo - porównawczą uwzględniającą, jeśli zaistniała taka potrzeba, korektę stanu zastanego o koszt instalacji zastępczej, niezbędnej do spełnienia norm oświetleniowych w szkole.

W prognozie oszczędności przedstawiono porównanie kosztów zużycia energii obecnej instalacji wraz z uzupełnioną instalacją zastępczą a nowego Systemu oświetleniowego opartego o technologie LED uwzględniające koszty utrzymania obu instalacji na przestrzeni 20 lat.

Do prac wykorzystano:

- ✓ profesjonalny, certyfikowany sprzęt: luksomierz, dalmierz laserowy,
- ✓ oprogramowanie do analiz oświetleniowych DIALux,
- ✓ oprogramowanie do wyrysowania rzutów inwentaryzowanych pomieszczeń, AutoCad.

Pomiary natężenia światła w klasach lekcyjnych wykonywano w czterech punktach pomiarowych w odległości ok 2 metrów od ścian a także na tablicy.



W pozostałych pomieszczeniach w tym małych magazynkach/toaletach wykonywano po jednym pomiarze natężenia światła. Na korytarzach pomiary wykonywano w zależności od potrzeb co kilka metrów.

W celu prawidłowego porównania efektów ekonomicznych zamiany obecnej instalacji na spełniającą normy na instalacje LED, uwzględniono:

- ✓ straty mocy na oprawach oświetleniowych, spowodowane systemami zasilania,
- ✓ koszty konserwacji instalacji oświetleniowych – na który składają się koszty, materiałowe (zakup nowych świetlówek lub żarówek) oraz koszty usług wymiany,
- ✓ koszty zużycia energii elektrycznej, przy założeniu uśrednionego wzrostu cen energii wysokości 2% w skali roku,
- ✓ koszt wykonania niezbędnych inwestycji w celu spełnienia norm (Instalacja zastępcza).

2.2. Podstawy prawne – wytyczne i normy

Niniejszy raport wykonano na podstawie norm Polskiego Komitetu Normalizacji, także wytycznych i aktów prawnych przyjętych przez Parlament Europejski, tj.:

- ✓ PN-EN 12464 -1:2011 Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy (grudzień 2012 r.),
- ✓ PN-EN 62471 – Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych,

- ✓ PN-EN 55015 – Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów zakłóceń radioelektrycznych,
- ✓ PN-EN 61547 – Wymagania dotyczące odporności sprzętu oświetleniowego na zakłócenia elektromagnetyczne,
- ✓ PN-EN-61 000-3-2 – Dopuszczalne poziomy emisji harmonicznego prądu,
- ✓ PN-EN61000-3-3 – Dopuszczalne poziomy. Ograniczenia wahań napięcia i migotania światła,
- ✓ Dyrektywa Parlamentu Europejski z dn. 18 maja 2010 r. – zgodnie z którą po roku 2020 wszystkie nowe budynki mają spełniać zaostrzone wymagania dotyczące ich charakterystyki energetycznej. Właściciele budynków (w tym samorządy) winni troszczyć się o uzyskiwanie realnych oszczędności, kontrolować zużycie energii, ograniczać koszty zakupu nośników energii i negocjować warunki sprzedaży nadwyżek. Wzorcowa rola sektora publicznego jest też kluczowa dla krzewienia pozytywnych postaw,
- ✓ 33 Raport Stan Energetyczny Budynków w Polsce, Buildesk, 2010,
- ✓ 34 Dyrektywa 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków – Budynki użyteczności publicznej powinny być wzorcowe w zakresie efektywnej eksploatacji i zmodernizowane pod względem energetycznym, dlatego tak ważnym jest analiza możliwości poprawy wykorzystania energii w budynkach użyteczności publicznej,
- ✓ Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych, a także stanowiąca realizację decyzji ustanawiającej cel 20% obniżenia zużycia energii w UE do roku 2020,
- ✓ Pakiet Klimatyczno – Energetyczny („3x20”) - Zestaw aktów legislacyjnych przyjętych na szczycie Unii Europejskiej 12 grudnia 2008 r. i zatwierdzonych przez Parlament Europejski 17 grudnia 2008 r.

2.3. Podstawy wykonania audytu oświetleniowego – zleceniodawca

Audyt wykonano na zlecenie Powiatu Szczycieńskiego.

3. INFORMACJE WSTĘPNE

3.1. Informacje na temat placówki

Typ obiektu:

Placówka składa się z kompleksu budynków- szkoły, warsztatów i baraków. Są to budynki wolnostojące o funkcji edukacyjnej (w tym hala gimnastyczna).

Budynek szkoły składa się z trzech kondygnacji, jest podpiwniczony, posiada 3 klatki schodowe.

Budynek warsztatowy podzielony jest na część biurową i warsztatową, posiada jedną klatkę schodową.

Barak jest jednokondygnacyjny, podpiwniczony, z jedną klatką schodową.



Lokalizacja:

ul. A. Mickiewicza 10, 12-100 Szczytno, woj. warmińsko- mazurskie.

3.2. Dane firmy wykonującej audyt

Niniejszy audyt został sporządzony przez LEDEOS Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K., z siedzibą przy ul. Szopienickiej 60 w Katowicach wpisaną do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy Katowice – Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy, pod nr KRS: 0000600939, NIP: 9542762432.

3.3. Dane osób wykonujących inwentaryzację i audyt

Osoby weryfikujące dokumentację:

1. Aleksandra Swałek Gola – architekt wnętrz
2. Ryszard Edward Swałek – architekt projektant
3. Jerzy Zowiecki – elektryk

Osoby wykonujące inwentaryzację:

1. Bartłomiej Pawlikowski
2. Aleksander Komaniński

Osoby przygotowujące raport:

1. Agata Szyszko
2. Kamil Bomber

Potwierdzenia uprawnień w załączeniu:

- kserokopia uprawnień w zawodzie elektryka p. J. Zowieckiego (zał. 1 - decyzja nr 20/02 z dnia 21.01.2002 r.),
- kserokopia świadectwa kwalifikacyjnego dot. eksploatacji p. J. Zowieckiego (zał. nr 2 - świadectwo kwalifikacyjne nr G1-E-108/1357/2015 z dnia 16.04.2015 r.),
- kserokopia świadectwa kwalifikacyjnego dot. dozoru p. J. Zowieckiego (zał. nr 3 - świadectwo kwalifikacyjne nr G1-D-108/1358/2015 z dnia 16.04.2015 r.),
- kserokopia uprawnień budowlanych p. R.E. Swałka (zał. nr 4 - uprawnienia budowlane nr 155/75/Kt z dnia 26.02.1975 r.)
- kserokopia wypisu z listy architektów p. R. E. Swałka (zał. nr 5 - zaświadczenie z dnia 26.04.2016 r.)

Dodatkowo, elektryk oraz architekt projektant, stwierdzili, że prace wymagane do zamontowania Systemu Oświetleniowego zgodnie z Planem Rozmieszczenia Punktów Oświetleniowych znajdującym się w niniejszym raporcie i dotyczącym niniejszej placówki, nie są robotami budowlanymi w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 poz. 1409 z późn. zm.) oraz nie wymagają

wprowadzania zmian w istniejącej instalacji elektrycznej, ani też nie wymagają zmian do projektu istniejącej instalacji elektrycznej (oświadczenia stanowią zał. nr 6 i zał. nr 7).

3.4. Dane i certyfikaty urządzeń pomiarowych

Przy wykonywaniu pomiarów do przeprowadzonego audytu oświetlenia korzystano z luksomierza LXP-2, wyprodukowanego przez SONEL S.A. Jest to urządzenie spełniające wszystkie obowiązujące normy, czego potwierdzeniem jest świadectwo wzorcowania, stanowiący zał. nr 8. Dodatkowo, użyty został dalmierz laserowy firmy Bosch.

3.5. Informacja na temat kosztów energii

Na podstawie przekazanych faktur dot. dystrybucji i kosztów energii elektrycznej w warsztatach i barakach uśredniony koszt wynosi 0,94 zł, natomiast uśredniony koszt dystrybucji i energii elektrycznej w budynku szkoły wynosi 0,90 zł. Licząc średnią ważoną z ww. kosztów przyjęto do dalszych obliczeń wartość 0,91 zł.

4. INWENTARYZACJA ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

4.1. Ogólna diagnoza stanu obiektu i oświetlenia

Zespół audytowy stwierdził, że stan obiektów jest ogólnie dobra. Od wielu lat nie zostało wymienione zostało oświetlenie w całej szkole. Oświetlenie zamontowane w szkole to w głównej mierze oświetlenie oparte na technologii jarzeniowej oraz CFL.

W ponad 70% pomieszczeń w szkole normy dotyczące natężenia oświetlenia nie zostały spełnione. W ponad połowie klas brak jest opraw rastrowych. M.in. w klasach, gabinecie wicedyrektora, korytarzach, pokoju nauczycielskim, toaletach nie są spełniane normy związane z natężeniem oświetlenia. Tylko w jednej toalecie są oprawy hermetyczne.

Większość zamontowanego oświetlenia jest już mocno zużyta. Odbłyśniki nie spełniają swoich funkcji, gdyż są trwale zabrudzone a światło docierające do blatów roboczych to znikoma część jaka powinna oświetlać te miejsca zgodnie z założeniami dla danych opraw. Złe warunki oświetleniowe nie sprzyjają edukacji.

Dokumentacja zdjęciowa, obrazująca ww. stan znajduje się w zał. nr 9 niniejszego raportu.

Należy zwrócić uwagę na problemy i zagrożenia, które wynikają z zastosowania dotychczasowej technologii kwalifikują ją do wymiany. Pewne zjawiska dotyczące tego typu oświetlenia są jego cechą charakterystyczną (jak migotanie). Inne są efektem niestosowania właściwych opraw oświetleniowych, przeznaczonych do odpowiednich pomieszczeń w których przebywają dzieci. Kolejną część występujących zjawisk jest spowodowana naturalnym zużyciem się źródeł światła, a tym samym obniżaniem jego efektywności i zwiększającym się niekorzystnym wpływem na zdrowie. Brak bieżącej kontroli jakości światła to poważne niedopełnienie obowiązków. Przy starym typie oświetlenia zalecane jest jego bieżące serwisowanie i częste przeglądy, a przynajmniej 2 razy w roku konserwacja polegająca na czyszczeniu opraw i źródeł światła.

Poniżej wymieniono zjawiska występujące w oświetleniu znajdującym się w placówkach, uzupełniając je o wyjaśnienia:

- ✓ **Migotanie** – używanie świetlówek starego typu może być związane z widocznym migotaniem oprawy oświetleniowej, co zmniejsza komfort widzenia, **doprowadzając w skrajnych przypadkach do powstawania efektu stroboskopowego** (złudzeń wzrokowych przy patrzeniu na przedmioty znajdujące się w ruchu obrotowym lub posuwisto-zwrotnym). **Może to zagrażać bezpieczeństwu**, np. na zajęciach w warsztatach, gdy osobie obsługującej maszynę wydaje się, że jest ona wyłączona, mimo, że w rzeczywistości znajduje się w ruchu. Źródła światła powodujące migotanie negatywnie wpływają na wzrok i powodują (w szczególności u dzieci) podwyższony stan emocjonalny i rozdrażnienie. **Może to powodować zwiększenie poziom agresji u młodzieży.**
- ✓ **Opary rtęci** – znajdujące się w świetłówkach jarzeniowych, opary rtęci stanowią bardzo poważne **zagrożenie dla zdrowia**. W przypadku stłuczenia się świetlówki, niezbędne jest wyprowadzenie uczniów z pomieszczenia i jego intensywna wentylacja przez co najmniej 4 godziny.
- ✓ **Zużycie** – świetlówki rzadko przepalają się natychmiast, **ich awarie bywają poprzedzone wzrastającym migotaniem, buczeniem, a także włączaniem i wyłączaniem się**. Do takich sytuacji bezwzględnie nie wolno dopuszczać. W szkole występują pomieszczenia w których zauważono takie

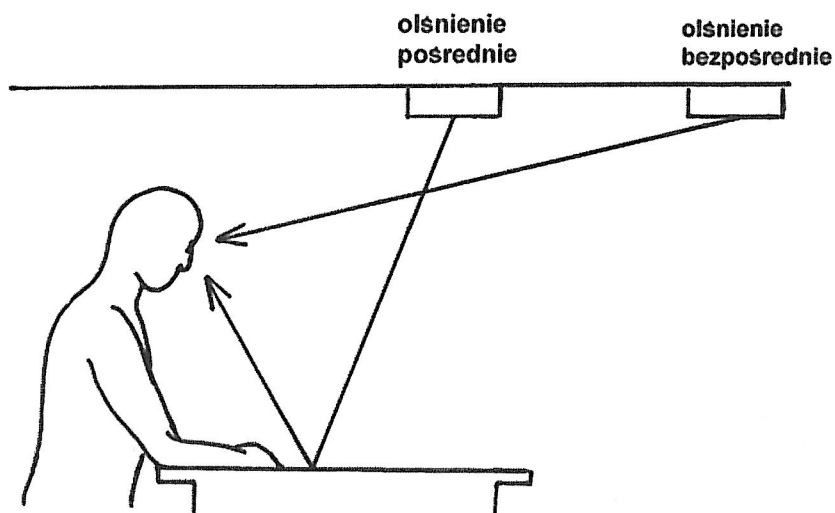
zjawiska jak migotanie i buczenie. Jest tylko kwestią czasu kiedy zużyte oświetlenie będzie wydawało dźwięki uniemożliwiające użytkowanie opraw. Takie zjawiska wpływają na stan rozdrażnienie uczniów i nauczycieli. Szybciej się męczą, a zjawisko to może też powodować bóle głowy. Buczenie jest na tyle drażniące, że wymaga wręcz czasem **wyłączenia oświetlenia** w celu przeprowadzenia lekcji. To kolejne negatywne zjawisko, gdyż nauka w niedoświetlonych i ciemnych pomieszczeniach powoduje wytwarzanie u dzieci melatoniny, która nie tylko nie stymuluje człowieka do efektywnej pracy, ale wręcz wycisza, usypia go. Do zwiększenia aktywności potrzebna jest dopamina, która wytwarza się u ludzi przebywających w jasnych i dobrze oświetlonych pomieszczeniach. Potwierdziły to wyniki badań amerykańskich i niemieckich naukowców. Przebywanie dzieci w niedoświetlonych klasach w perspektywie czasu powoduje osiąganie przez nie gorszych wyników w nauce, nawet gdy uczą je wybitni nauczyciele.

- ✓ **Nieefektywność ekonomiczna** – pomijając negatywne aspekty wpływu oświetlenia opartego na starych technologiach na zdrowie i wyniki w nauce dzieci, należy zauważyć, że ma ono też negatywny wpływ na budżet placówki oraz Jednostki Samorządu Terytorialnego. Nieefektywne oświetlenie zamontowane w szkole posiada różny stopień zużycia, co w wielu przypadkach kwalifikuje je do natychmiastowej wymiany, gdyż **efektywność uzyskanego światła z pobieranej mocy jest rażąco niska**. Ponadto należy stwierdzić, że technologia świetlówek jarzeniowych jest zdecydowanie mniej efektywna ekonomicznie niż technologia LED. Wymiana źródeł światła to koszt, który bezwzględnie należy w kalkulować w plany inwestycyjne, gdyż w perspektywie kolejnych 20 lat to nie jest tylko spełnienie wymogów spowodowanych przepisami ale setki tysięcy złotych oszczędności na każdej szkole.
- ✓ **Natężenie i równomierność światła na tablicy** – we wszystkich klasach brakuje doświetlenia tablic, a tym samym **niespełniona jest norma ilości światła 500 lux na tablicy o równomierności 0,70**. W takim przypadku występuje olśnienie odbiciowe, powstające m.in. wówczas, gdy na białe kartki papieru pada światło, a dziecko przenosi wzrok z niedoświetlonej ciemnej tablicy na jasną kartkę. Dodatkowo wzrok wykonuje niepotrzebną i męczącą pracę (akomodacja), próbując dostosowywać się naprzemiennie do różnych odległości i różnych warunków oświetlenia. To bardzo

niebezpieczne zjawisko powoduje pogorszenie widzenia, zmęczenie wzroku, bóle głowy i w przypadku długotrwałego oddziaływania **powstawanie i zwiększanie wad wzroku.**

- ✓ **Olśnienie** – niewłaściwe oprawy lub brak opraw nad tablicą – brak spełnienia normy dotyczącej olśnienia (UGR_L), automatycznie dyskwalifikuje takie oświetlenie i należy je bezwzględnie wymienić lub uzupełnić brakujące oprawy. **Olśnienie** jest trudno mierzalne i nazywamy nim stan charakteryzujący się odczuciem niewygodności przy patrzeniu i/lub obniżonej zdolności rozpoznawania przedmiotów. Krańcowym stopniem olśnienia jest olśnienie oślepiające. Przyczyną olśnienia jest oddziaływanie światła o zbyt dużym natężeniu lub o zbyt dużych kontrastach. To zjawisko bezpośrednio zagrażające zdrowiu, powodujące oraz pogłębiające wady wzroku. **W 26 klasach brak jest opraw rastrowych, powinny zostać one założone.**

- ✓ Olśnienie może mieć charakter:
 - bezpośredni, gdy strumień światła o zbyt dużym natężeniu wpada prosto w oczy (przypadki braku zamontowanych rastrów w oprawach), to zjawisko występuje w szkole.
 - odbiciowy (to zjawisko występuje w szkole ze względu na brak doświetlonych tablic) w związku z dochodzeniem do oczu obrazów nadmiernie jaskrawych przedmiotów. **Dla zminimalizowania odbić należy** zadbać, aby uczniowie nie siadali w odległości mniejszej niż 2,2 m od tablicy, a u uczniów z pierwszych ławek, zarówno z rzędu pod oknem jak i pod ścianą, kąt pod którym patrzą na tablicę wynosił maksimum 30° . Sytuując ostatnie ławki należy pamiętać, że przy prawidłowej ostrości wzroku znaki pisane na tablicy dostrzegane są z odległości nie większej niż 9,6 m (wg Cohna).



- ✓ **W części klas lekcyjnych, gabinecie wicedyrektora, pokojach nauczycielskich, bibliotece niespełniona jest norma natężenia oświetlenia miejsca pracy, (min. 300 lux).** To bardzo ważny problem, gdyż stwarzanie dobrych warunków do pracy wzrokowej związane jest z zapewnieniem odpowiedniego poziomu natężenia oświetlenia, zachowania należytego kontrastu, w tym kontrastu barwy/jaskrawości obserwowanego przedmiotu. Natężenie 300 lux to minimum zapewniające odpowiedni komfort pracy. Brak spełnienia tej normy w pomieszczeniu **dyskwalifikuje** zamontowane oświetlenie, które należy niezwłocznie wymienić.

- ✓ **Odwzorowanie kolorów** – stare źródła światła posiadają niski wskaźnik CRI (odwzorowania kolorów). Ten element ma bardzo istotne znaczenie w procesie edukacji, gdyż niewłaściwe i niskie CRI zaburza zdolności poznawcze, wprowadzając w błąd umysł dziecka (np. w książce opisany jest kolor, który nie jest odwzorowany w rzeczywistości). To doprowadza do **utrwalania niewłaściwych wzorców kolorów i zaburzeń oceny rzeczywistości.**

- ✓ **Niewłaściwe oprawy** – wiele opraw posiada stare klosze, które absorbują znaczną część światła i nie przepuszczają go dalej, a tym samym obniżają efektywność świetlną lamp. W wielu przypadkach **uniemożliwiają tym samym spełnienie norm oświetlenia miejsc pracy.** Takie oprawy należy bezwzględnie wymienić.

- ✓ **Oprawy odporne na wilgoć IP 65.** W większości toalet nie ma opraw hermetycznych. Dodatkowo, w kuchni również nie ma ww. opraw. Należy niezwłocznie zastąpić obecne oprawy na hermetyczne.

4.2. Informacja na temat rodzaju instalacji elektrycznej w obiekcie

Rodzaj zastosowanego materiału w instalacji w szkole i budynku warsztatów to miedź, w barakach to miedź i aluminium, instalacja elektryczna jest w układzie TN-C. Ogólny stan instalacji elektrycznych jest dobry, **bez przeciwwskazań do zmiany oświetlenia na LED.** Oświetlenie w szkole składa się głównie ze źródeł światła opartych na technologii jarzeniowej. W placówce oświetlenie awaryjne znajduje się na korytarzach, w niektórych salach oraz sali gimnastycznej, która nie została objęta niniejszym audytem.

4.3. Dokumentacja planów ewakuacyjnych budynków

Plany ewakuacyjne obiektu, otrzymane przed przystąpieniem do inwentaryzacji, stanowią zał. nr 10 a. W niniejszym raporcie brak jest planów ewaluacyjnych baraków i warsztatów, gdyż pracownicy placówki nie posiadają tych planów.

4.4. Inwentaryzacja istniejących punktów oświetleniowych w klasach, na korytarzach i klatkach schodowych

Na planach ewaluacyjnych, nie wszystkie pomieszczenia (np. klasy, korytarze) miały swój własny, niepowtarzalny numer/nazwę. W związku z powyższym w trakcie przeprowadzonej inwentaryzacji, zespół audytorów z firmy LEDEOS, samodzielnie oznaczył każde pomieszczenie numerem. Z tego też powodu w zał. nr 10 b znajdują się 2 oznaczenia tego samego pomieszczenia (kolumna „numer/nazwa w/g planu” i „numer wg LEDEOS”).

W tabeli stanowiącej zał. nr 10 b wskazane zostały pomieszczenia z obecnym stanem oświetlenia, rodzajem opraw, źródłem światła, mocami znamionowymi i rzeczywistymi uwzględniającymi straty na balaście, pomiarami natężenia światła w poszczególnych pomieszczeniach, a także normami jakie powinny być spełniane.

Należy zauważyć, że **nazwy na planach ewakuacyjnych** (patrz. zał. 10 b kolumna „Numer/nazwa wg planu ewaluacyjnego”) przekazanych przez pracowników audytowanej placówki **nie zawsze pokrywają się z obecnym przeznaczeniem**

pomieszczeń. Firma audytowa w zał. 10 b w kolumnie „Rodzaj pomieszczenia” określiła aktualne przeznaczenie pomieszczenia dedykując mu odpowiednią miarę natężenia światła zgodną z normą EN 12464-1:2011.

4.5. Zestawienie zbiorcze istniejących punktów oświetleniowych.

W audytowanej placówce zinwentaryzowano następujące oprawy wraz ze źródłami światła:

Oprawa zwykła 1 x 36W x 120 cm	10
Moc [W] bez balastu	36
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	53,28
Oprawa hermetyczna 1 x 36W x 120 cm	4
Moc [W] bez balastu	36
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	53,28
Oprawa rastrowa 1 x 36W x 120 cm	1
Moc [W] bez balastu	36
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	53,28
Oprawa hermetyczna 1 x 18W x 60 cm	2
Moc [W] bez balastu	18
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	26,64
Oprawa zwykła 2 x 18W x 60 cm	3
Moc [W] bez balastu	36
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	53,28
Oprawa zwykła 2 x 18W x 60 cm	11
Moc [W] bez balastu	36
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	53,28
Oprawa hermetyczna 2 x 18W x 60 cm	1
Moc [W] bez balastu	36
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	53,28
Oprawa zwykła 2 x 36W x 120 cm	222
Moc [W] bez balastu	72
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	106,56
Oprawa raster 2 x 36W x 120 cm	66
Moc [W] bez balastu	72

Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	106,56
Oprawa hermetyczna 2 x 36W x 120 cm	155
Moc [W] bez balastu	72
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	106,56
Oprawa zwykła 2 x 50 W x120 cm	8
Moc [W] bez balastu	100
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	148,00
Oprawa LED 2 x 18 x 120 cm	20
Moc [W] bez balastu	36
Balast [%]	0
Moc [W] wraz z balastem	36,00
Oprawa rastrowa 3 x 18 W x 60 cm	6
Moc [W] bez balastu	54
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	79,92
Oprawa rastrowa 4 x 18W x 60 cm	302
Moc [W] bez balastu	72
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	106,56
Oprawa zwykła 4 x 18W x 60 cm	6
Moc [W] bez balastu+9	72
Balast [%]	48
Moc [W] wraz z balastem	106,56
Plafon LED	9
Moc [W] bez balastu	12
Balast [%]	0
Moc [W] wraz z balastem	12,00
cfl pojedynczy 36 W	6
Moc [W] bez balastu	36
Balast [%]	15
Moc [W] wraz z balastem	41,40
cfl podwójny 36 W	3
Moc [W] bez balastu	72
Balast [%]	15
Moc [W] wraz z balastem	82,80
Oprawa E27	63
Moc [W] bez balastu	60
Balast [%]	0
Moc [W] wraz z balastem	60
E27 LED	4
Moc [W] bez balastu	11
Balast [%]	0
Moc [W] wraz z balastem	11,00

E27 hermetyczna	16
Moc [W] bez balastu	60
Balast [%]	0
Moc [W] wraz z balastem	60,00

5. INSTALACJA ZASTĘPCZA

5.1. Wyjaśnienie określenia instalacji zastępczej i dlaczego ją zastosowano

Instalacja zastępcza to **dodane** lub wymienione oprawy oświetleniowe w przypadkach kiedy w rażący sposób nie spełnione są normy w pomieszczeniach klas, korytarzy i klatek schodowych. Innymi słowy to niezbędne nakłady inwestycyjne jakie musiałby ponieść organ prowadzący placówkę, w celu spełnienia obowiązujących norm w tych pomieszczeniach. W przypadku Zespołu Szkół nr 1 w Szczytnie, wskazane zostało jedynie dodatkowe oświetlenie dzięki któremu tablice w klasach zostałyby doświetlone, zgodnie z obowiązującymi normami.

Wykonanie Instalacji zastępczej, byłoby niezbędne w celu spełnienia norm odnośnie natężenia światła i ośnienia w pomieszczeniach klas, korytarzy i klatek schodowych. **Po jej zamontowaniu szkoła miałaby co prawda, spełnione normy w tym wąskim zakresie, jednak nie osiągnęłaby efektów energooszczędnych i korzystałaby dalej z niezdrowego, kosztownego w utrzymaniu oświetlenia w pozostałej części budynku.** Dzięki uwzględnieniu w Prognozie oszczędności tej inwestycji (zaznaczamy – niezbędnej dla dalszego funkcjonowania szkoły), będzie też możliwe wyliczenia prawidłowej efektywności ekonomicznej proponowanego Systemu oświetleniowego LED.

Dla potrzeb określenia zużycia energii przez Instalację zastępczą w Prognozie oszczędności przyjęto parametr strat mocy na oprawach wykorzystujących świetlówki liniowe oraz nowe typy stateczników – elektroniczne, dlatego wartość balastu przy tych oprawach to 15%.

5.2. Zestawienie dodanych źródeł światła i ich moc

W ramach instalacji zastępczej dodano:

Rastry nad tablice, których brakuje 2 x 36W x 120 cm	37
Moc [W] bez balastu	72
Balast [%]	15
Moc [W] wraz z balastem	82,80

Pobór mocy całej Instalacji zastępczej, 37 opraw = **3,06 kW**.

6. SYSTEM OŚWIETLENIA LED

6.1. Opis i rekomendacje

Opracowując audyt wzięto pod uwagę:

- przeprowadzoną inwentaryzację istniejącej instalacji oświetleniowej,
- wyliczenie średniej ceny prądu na podstawie przekazanych kserokopii faktur energii elektrycznej i jej dystrybucji oraz zużycia mierzonego w kilowatogodzinach,
- opracowanie i wyliczenie kosztu Instalacji zastępczej dla tej placówki,
- wyliczenie faktycznego poboru mocy oświetlenia z uwzględnieniem straty na oprawach z wykorzystaniem stateczników magnetycznych dla istniejących opraw i stateczników elektronicznych dla opraw z Instalacji zastępczej,
- wykazaną przez szkołę liczbę godzin funkcjonowania placówki w ciągu dnia (8h),
- konieczność zastosowania rozwiązań spełniających odpowiednie normy,
- uśredniony, roczny wskaźnik wzrostu ceny za kWh w wysokości 2%,
- uśrednione koszty konserwacji instalacji oświetleniowej,
- pliki rozsyłu źródeł światła dostarczone i pobrane z oficjalnych i publicznych źródeł (strony internetowe).

Przy opracowaniu audytu nie uwzględniono wzrostu kosztów pracy przy określaniu kosztu konserwacji.

Proponowana przez firmę LEDEOS technologia LED przy założeniach, że jest to markowy produkt spełniający wszystkie zapisane w karcie produktowej parametry:

- ✓ nie powoduje migotania właściwego świetlówkom T8,

- ✓ daje lepsze odwzorowanie barw – ma większe (min 80 CRI - co w edukacji przy procesach poznawczych ma olbrzymie znaczenie),
- ✓ ma ukierunkowanie rozsyłu strumienia światła bez niepotrzebnych strat,
- ✓ nie posiada oparów rtęci i podlega całkowicie recydingowi (ekologiczne),
- ✓ nie emituje ponadnormatywnego niebieskiego widma światła i promieniowania UV niszczącego siatkówkę oka,
- ✓ spełnia normy odnośnie ośnienia (UGR_L),
- ✓ daje natychmiastowy efekt poziomu natężenia światła po włączeniu,
- ✓ jest odporne na wstrząsy i uszkodzenia,
- ✓ posiada 5 lat gwarancji,
- ✓ gwarantuje zgodność produktów z zapisami w kartach produktowych,
- ✓ oprawy ze świetłówkami przy trwałości 50 000 h, będą mogły być używane przez ponad 20 lat nawet przy świeceniu 2 500 h rocznie.
- ✓ oprawy zastosowane w klasach powinny mieć Wskaźnik oddawania barw na poziomie 80 lub większy zgodnie z Normą PN-EN 12464 -1:2011,
- ✓ oprawy zastosowane w klasach powinny mieć Współczynnik ośnienia(UGR) na poziomie 19 lub mniejszym zgodnie z Normą PN-EN 12464 -1:2011,
- ✓ oprawy zastosowane do oświetlenia tablic powinny mieć asymetryczny odbłyśnik oraz powinny zapewnić oświetlenie powierzchni tablicy światłem o natężeniu min 500 lux przy zachowaniu równomierności na poziomie 0,70 zgodnie z Normą PN-EN 12464 -1:2011,
- ✓ zastosowane oprawy powinny być ponadto zgodne z następującymi normami:
 - EN 62471 – Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych,
 - PN-EN 61547:2009 – Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych -- Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej,
 - PN-EN 55015 – Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne.

Zaproponowane oświetlenie jest oparte na najnowszych rozwiązaniach technologii LED.

Przy wyborze producenta, który dostarczy rozwiązanie LED należy brać pod uwagę takiego, który swoją renomą gwarantuje jakość sprzedawanego produktu. Dodatkowo, należy wziąć pod uwagę, że nawet wieloletnia gwarancja nie daje

ochrony, w przypadku kiedy producent taki „znika” z rynku a klient nie ma gdzie wyegzekwować tej gwarancji.

Zapisy na kartach produktów mówiące o spełnianiu określonych w przepisach norm nie powodują też, że produkty takie będą fatycznie spełniały te normy. Wprowadzanie klientów w błąd to niestety nie są wyjątki a raczej dość często stosowane praktyki, czego potwierdzeniem są wyniki kontroli Państwowej Inspekcji Handlowej, które wskazują olbrzymią skalę nieprawidłowości, sięgającej blisko 50%, nieuczciwych praktyk wprowadzających w błąd klienta w przypadkach produktów LED. Zarzuty Państwowej Inspekcji Handlowej dotyczą m. in. rozbieżności pomiędzy wskazanymi parametrami produktu dot. poboru mocy, ilości światła a rzeczywistymi pomiarami. Różnice te bywają na tyle istotne, że zależy od nich czy normy oświetlenia są spełnione czy też nie.

W bardzo wielu wypadkach firmy sprzedające źródła światła LED dostarczają tanie chińskie produkty zafalszowując dokumentację lub tworząc nową zupełnie nieadekwatną do parametrów produktu. To olbrzymie ryzyko ponieważ teoretycznie lampy świecą ale jak długo i jakim światłem to już na pierwszy rzut oka nie widać. Konsekwencje pracy w źle oświetlonych pomieszczeniach ponoszą w tym momencie głównie uczniowie i kadra nauczycielska.

W przypadku gmin i zakupu produktów oświetleniowych do celów edukacyjnych jest bardzo ważne, żeby były to dobrej jakości produkty od sprawdzonego i renomowanego producenta bo może się okazać, że po kilku miesiącach instalacja nie spełnia żadnych norm a wręcz szkodzi użytkownikom.

Aspekt szkodliwości oświetlenia LED jest stosunkowo nowy i bardzo ważnym jest, żeby pamiętać o spełnieniu w przypadku planowanej inwestycji normy fotobiologicznej. Norma ta, do tej pory rzadko wymieniana w kontekście źródeł światła, nabiera bardzo ważnego znaczenia w przypadku użycia źródeł LED do oświetlenia klas. Widmo światła, jakie powstaje przy świetle emitowanym z diod LED, trudno wykazać bez specjalistycznych badań. Nasz mózg odbiera światło jako białe o różnej barwie-naturalnej, ciepłej i zimnej. Tak zwana ciepłota barwy wyrażana jest w stopniach Kelwina i nie ma to jednak żadnego związku z widmem jakie to źródło emituje. Jak wiemy widmo świetlne może być w granicach od niebieskiego do czerwieni. Te zbliżone do niebieskiego potrafi uszkodzić siatkówkę w oku, **dlatego tak ważnym wskaźnikiem jest norma fotobiologiczna.** Wielu producentów sprzedaje źródła światła dedykowane tylko do magazynów i przemysłowe jako źródła przeznaczone do szkół. To

niedopuszczalna i absolutnie zabroniona praktyka. Dlatego tylko zakup źródeł światła od sprawdzonego producenta daje gwarancję, że wszystkie zastosowane źródła będą dobrej jakości i nie zniszczą wzroku dzieciom.

6.2. Rzut pomieszczeń ze Wstępnym rozmieszczeniem punktów oświetleniowych w proponowanym Systemie oświetlenia LED (DIALux)

W zał. nr 11 wyszczególnione zostały rzuty pomieszczeń ze wstępnym rozmieszczeniem punktów oświetleniowych w proponowanym Systemie oświetlenia LED przygotowanym w programie DIALux.

Dokument z zał. 11 składa się ze spisu treści, gdzie wskazane są pomieszczenia w których zaprojektowano nowe oświetlenie oparte na technologii LED, spisu rodzajów i liczby opraw użytych w programie Dialux oraz najobszerniejszej części, gdzie pokazane jest każde zaprojektowane pomieszczenie. W pomieszczeniach na czerwono oznaczone zostały lampy wraz z liczbą luxów padającą na daną płaszczyznę roboczą. W przypadku klas, płaszczyzna robocza jest na wysokości 0,7 m- standardowej wysokości biurek, z kolei w pozostałych pomieszczeniach to podłoga. W wykazie opraw pokazana jest liczba i rodzaj opraw wykorzystana w danym pomieszczeniu.

6.3. Zestawienie zamiennych źródeł światła z poborem mocy

W tabeli stanowiącej zał. nr 12 przedstawiono zestawienie zamiennych źródeł LED, które nie zostały uwzględnione w programie Dialux wraz z rozmieszczeniem ich w pomieszczeniach szkoły.

OPRAWY PO WYMIANIE ŚWIETŁÓWKI I OPRAWY LED	
32	LED oświetlenie tablica 36 W
36	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
36	Moc [W] wraz z balastem
18	Plafon LED IP65 1600 Lm
25	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
25	Moc [W] wraz z balastem
130	Oprawa LED 60x60
33	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
33	Moc [W] wraz z balastem

17	Oprawa rastrowa 1 x Tuba LED LOW 120
18	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
18	Moc [W] wraz z balastem
4	Oprawa rastrowa 2 x Tuba LED LOW 120
36	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
36	Moc [W] wraz z balastem
17	Oprawa rastrowa 1 x Tuba LED MID 120
20	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
20	Moc [W] wraz z balastem
186	Oprawa rastrowa 2 x Tuba LED MID 120
40	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
40	Moc [W] wraz z balastem
40	Oprawa hermetyczna LED 120 3500 Lm
40	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
40	Moc [W] wraz z balastem
11	Oprawa hermetyczna LED 150 5500 Lm
60	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
60	Moc [W] wraz z balastem
20	Oprawa rastrowa 1 x Tuba LED HIGH 120
22	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
22	Moc [W] wraz z balastem
338	Oprawa rastrowa 2 x Tuba LED HIGH 120
44	Moc [W] bez balastu
0	Balast [W]
44	Moc [W] wraz z balastem

7. PODSUMOWANIE AUDYTU I WNIOSKI

7.1. Prognoza oszczędności

Wyliczenie kosztów zużycia energii elektrycznej odbywało się poprzez dodanie mocy wszystkich istniejących źródeł światła oraz opraw w tym statecznika elektronicznego lub statecznika magnetycznego i startera.

Całość była mnożona przez uśredniony dzienny pobór mocy, mnożony przez dni robocze w roku 2015 (zbliżone do normatywu). W przypadku Zespołu Szkół nr 1 w Szczytnie, uwzględniając jej 5-dniowy tryb pracy szkoły i deklarowany przez szkołę okres pracy w ciągu dnia tj. 8 godzin, czas pracy jest zbliżony do normatywu jaki podaje Ministerstwo Infrastruktury i stanowi ok 1920 godzin świecenia punktu świetlnego w ciągu roku.

Uśredniony czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku dla budynku o podobnym charakterze zgodnie z Rozporządzeniem Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, wynosi 2000 godz./rok.

Wyliczono, że:

- moc obecnej instalacji oświetleniowej składającej się ze **918** punktów oświetleniowych wynosi **89,37 kW**
- moc obecnej instalacji oświetleniowej z uwzględnieniem Instalacji zastępczej, przy liczbie **955** punktów oświetleniowych wynosiłaby **92,43 kW**
- moc proponowanego Systemu oświetleniowego LED składającego się ze **813** punktów oświetleniowych wynosić będzie **31,69 kW**

System oświetleniowy LED będzie miał **34,29 %** mocy obecnej instalacji oświetleniowej z uwzględnieniem Instalacji zastępczej.

Przy opracowaniu Prognozy oszczędności uwzględniono pobory prądu wraz kosztami konserwacji instalacji obecnej z instalacją zastępczą. Było to niezbędne w celu poprawnej prezentacji efektywności ekonomicznej proponowanego rozwiązania, w porównywalnych warunkach – spełnienia norm.

Dodatkowo, należy zauważyć, że w ramach Prognozy oszczędności przyjęto również oszczędności wynikające z braku kosztów konserwacji rozumianej jako koszt zakupu zużytych źródeł światła i ich wymiany, które następują kilkakrotnie częściej przy technologii.

Z dużą dozą prawdopodobieństwa można założyć uśredniony wzrost energii za kW w wysokości 2% w skali roku. Będzie wynikał on pośrednio z inwestycji jakie Polska wykonuje i będzie wykonywać na system produkcji energii, infrastrukturę przesyłową i udział energii OZE w ogólnym koszcie energii.

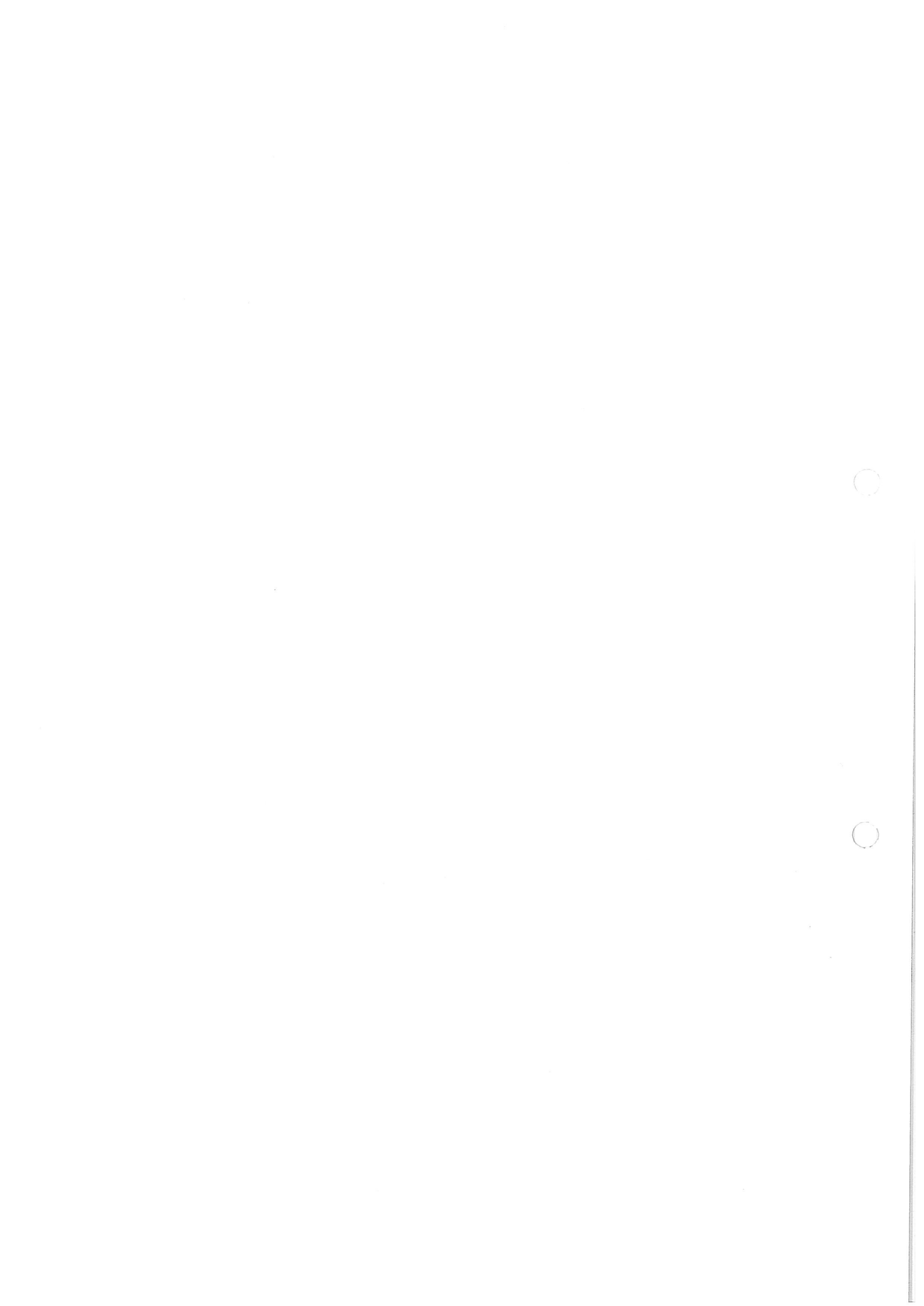
LP	Rok	Prognozowany koszt energii za 1kWh
1	2016	0,91 zł
2	2017	0,93 zł
3	2018	0,95 zł
4	2019	0,97 zł
5	2020	0,99 zł
6	2021	1,00 zł
7	2022	1,02 zł
8	2023	1,05 zł
9	2024	1,07 zł
10	2025	1,09 zł
11	2026	1,11 zł
12	2027	1,13 zł
13	2028	1,15 zł
14	2029	1,18 zł
15	2030	1,20 zł
16	2031	1,22 zł
17	2032	1,25 zł
18	2033	1,27 zł
19	2034	1,30 zł
20	2035	1,33 zł



**Prognoza Oszczędności
dla Zespół Szkół Nr 1 w Szczycinie**

A		B	
OPRAWY, KTORE SĄ I POWINNY BYĆ		OPRAWY PO WYMIANIE	
ŚWIETŁÓWKI I ŻARÓWKI TRADYCYJNE		ŚWIETŁÓWKI I OPRAWY LED	
Oprawa Zwykła, hermetyk lub raster 2 x 36W x 120 cm	443	32	LED oświetlenie tablica 36 W
Moc [W] bez balastu	72	36	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	48	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	106,56	36	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa Zwykła lub Raster 1 x 36 W x 120 cm	15	18	Plafon LED IP65 1600 Lm
Moc [W] bez balastu	36	25	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	48	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	53,28	25	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa Zwykła, hermetyk lub raster 4 x 18W x 60 cm	308	4	Oprawa rastrowa 2 x Tuba LED LOW 120
Moc [W] bez balastu	72	36	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	48	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	106,56	36	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa Zwykła, hermetyk lub raster 3 x 18W x 60 cm	6	17	Oprawa rastrowa 1 x Tuba LED LOW 120
Moc [W] bez balastu	54	18	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	48	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	79,92	18	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa Zwykła, hermetyk lub raster 2 x 18W x 60 cm	15	186	Oprawa rastrowa 2 x Tuba LED MID 120
Moc [W] bez balastu	36	40	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	48	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	53,28	40	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa Zwykła, hermetyk lub raster 1 x 18W x 60 cm	2	17	Oprawa rastrowa 1 x Tuba LED MID 120
Moc [W] bez balastu	18	20	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	48	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	26,64	20	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa LED 2 x 18W x 120 cm	20	338	Oprawa rastrowa 2 x Tuba LED HIGH 120
Moc [W] bez balastu	36	44	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	0	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	36	44	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa CFL pojedyncza 36W	6	20	Oprawa rastrowa 1 x Tuba LED HIGH 120
Moc [W] bez balastu	36	22	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	15	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	41,4	22	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa CFL podwójna 36W	3	130	Oprawa LED 60x60
Moc [W] bez balastu	72	33	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	15	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	82,8	33	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa zwykła 2 x 50W x 120 cm	8	40	Oprawa hermetyczna LED 120 3500 Lm
Moc [W] bez balastu	50	40	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	0	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	50	40	Moc [W] wraz z balastem
Oprawa E27 zwykła lub hermetyczna	79	11	Oprawa hermetyczna LED 150 5500 Lm
Moc [W] bez balastu	60	60	Moc [W] bez balastu
Balast [%]	0	0	Balast [W]
Moc [W] wraz z balastem	60	60	Moc [W] wraz z balastem
Plafon LED	9		
Moc [W] bez balastu	12		
Balast [%]	0		
Moc [W] wraz z balastem	12		
Oprawa E27 LED	4		
Moc [W] bez balastu	11		
Balast [%]	0		
Moc [W] wraz z balastem	11		
Instalacja zastępcza raster 2 x 36W x 120 cm	37		
Moc [W] bez balastu	72		
Balast [%]	15		
Moc [W] wraz z balastem	82,8		
Czas świecenia zadeklarowany przez szkołę [h/dobę]	8		
Uśredniona liczba dni świecenia w miesiącu	20		
Cena za kWh (obrot + dystrybucja) brutto [PLN] w dniu przygotowywania prognozy	0,91		
Uśredniony, roczny wskaźnik wzrostu ceny za kWh (obrot + dystrybucja w procentach)	2,00%		
Zużycie energii miesięcznie przez oświetlenie [kWh]	13 830,11	4 965,44	
Zużycie energii rocznie przez oświetlenie [kWh]	165 961,27	59 585,28	
Koszt energii miesięcznie na oświetlenie [PLN] w 1 roku	12 585,40	4 518,55	
Koszt energii rocznie na oświetlenie [PLN] w 1 roku	151 024,75	54 222,60	
Koszt konserwacji rocznie (zakup źródeł światła, wymiany, konserwacji, obsługi zamówień) [PLN]	20 125,88	0,00	
Koszt całkowity rocznie (energia + konserwacja) [PLN]	171 150,63	54 222,60	
Koszt zakupu i montażu brakujących opraw starego typu	5 550,00		
Oszczędność energii miesięcznie przy proponowanej instalacji LED w 1 roku po instalacji		8 066,85	
Oszczędność energii rocznie przy proponowanej instalacji LED w 1 roku po instalacji		96 802,15	
Oszczędność całkowita rocznie (wliczono konserwację) przy proponowanej instalacji LED w 1 roku po instalacji		116 928,02	
Oszczędność energii miesięcznie przy proponowanej instalacji LED w 20 roku po instalacji		11 751,87	
Oszczędność energii rocznie przy proponowanej instalacji LED w 20 roku po instalacji		141 022,45	
Oszczędność całkowita rocznie (wliczono konserwację) przy proponowanej instalacji LED w 20 roku po instalacji		161 148,33	
Oszczędności po okresie 4 lat [PLN]		485 034	
Oszczędności po okresie 10 lat [PLN]		1 266 765	
Oszczędności po okresie 15 lat [PLN]		1 981 478	
Oszczędności po okresie 20 lat [PLN]		2 760 105	

Wszystkie kwoty BRUTTO



7.2. Wykazanie obniżenia emisji CO₂ dzięki zastosowaniu technologii LED

W wyniku dokonanych zmian w oświetleniu w ciągu roku (zakładając dane z wyliczenia) zaoszczędzonych zostanie 116 621,26 kWh energii elektrycznej co stanowi 46 648,50 CO₂ czyli **ponad 46 ton rocznie**.

1kWh = 0,4 kg CO₂

W ciągu 4 lat będzie to stanowić łącznie ok **186 ton!**

7.3. Wnioski końcowe

Opracowując niniejszy raport, zwrócono uwagę na kilka podstawowych aspektów i pod kątem jakich opracowano rekomendację końcowe:

1. Spełnienie norm (zdrowie dzieci i nauczycieli)
 2. Koszty wymiany i eksploatacji (zakup, zużycie energii, konserwacja)
 3. Ekologia (emisja CO₂)
1. W przypadku spełnienia norm przeprowadzony audyt wykazał, że obecna instalacja oświetleniowa nie jest dostosowana do obowiązujących przepisów w zakresie występowania :
- zbyt dużego ośnienia – brak rastrów w prawie połowie klas,
 - natężenia światła – zbyt słabe doświetlenie powierzchni pracy w ponad 70 % audytowanych pomieszczeń i nie spełnianie wymogu doświetlenia tablicy we wszystkich klasach,
 - odwzorowania kolorów CRI – poniżej 80
- Już ze względu na brak spełnienia norm, oświetlenie to kwalifikuje się do wymiany, gdyż obecny stan oświetlenia jest szkodliwy dla zdrowia dzieci i pracowników szkoły, powodując u nich między innymi pogorszenie wzroku, pogłębienie się już istniejących wad, obniżenie efektywności pracy i osiągniętych wyników w nauce.
2. Analizując obecną instalację oświetleniową pod kątem ekonomicznym, audyt wykazał duże zużycie energii wykorzystywanego w chwili obecnej oświetlenia, a także jego duże koszty konserwacji.

Przestarzałe technologie powodujące olbrzymie straty w perspektywie kolejnych lat, będą generowały koszty, które mogłyby być wydatkowane na poprawę jakości edukacji.

Dodatkowo oświetlenie to wymaga stałego monitorowania i obsługi, co w kontekście wzrostu kosztów pracy może mieć dodatkowe znaczenie i podnieść koszty obsługi w przyszłości.

Istniejące oprawy starego typu są już zużyte. Gniazda, w których osadzone są świetlówki są wypalone od wysokiej temperatury i tylko kwestią czasu jest konieczność ich wymiany.

Oprawy dostosowane do źródeł światła E27 w sytuacji wycofania tych żarówek z rynku stają się bezużyteczne i będą sukcesywnie zamieniane na inne źródła.

3. Biorąc pod uwagę wytyczne Komisji Europejskiej i zobowiązania podjęte przez Polskę w kwestii ograniczenia emisji CO₂, obecne oświetlenie nie spełnia wymaganych parametrów odnośnie energooszczędności i ekologii.

Biorąc pod uwagę powyższe wady obecne instalacji oświetleniowej, a także korzyści stosowania nowych rozwiązań LED, szkoła powinna wymienić oświetlenie. W kontekście możliwego sfinansowania tego rozwiązania z wygenerowanych oszczędności na kosztach jakie ponosiłaby szkoła w przyszłości (spełniając obowiązujące normy – przy założeniach jakie zostały przyjęte do wyliczenia Prognozy oszczędności), rekomenduje się dokonać takiej inwestycji niezwłocznie.

Brak wymiany oświetlenia może być odbierany jako działanie szkodzące zdrowiu, powodujące nieodwracalne straty oraz całkowicie nieuzasadnione ekonomicznie.

Nowy System oświetleniowy powinien składać się z 813 Punktów oświetleniowych o łącznej mocy równej lub mniejszej 31,69 kW oraz spełniający wyżej wymienione warunki. Oprawy powinny mieć parametry techniczne o wartościach takich lub lepszych jak te użyte do symulacji w programie DIALux – które znajdują się w Załączniku nr 11.

W Załączniku nr 12 znajduje się Plan Rozmieszczenia Punktów Oświetleniowych w technologii LED, które nie zostały ujęte w programie Dialux.


Niezależnie od zakładanych prac związanych z wymianą oświetlenia zaleca się:

- ✓ odświeżenie ścian i sufitów w pomieszczeniach nieremontowanych,

- ✓ odmalowanie pomieszczeń na jasne kolory, a sufity na kolor biały;
- ✓ pomalowanie ścian za zielonymi, czarnymi tablicami na kolor nieco ciemniejszy, zbliżony do koloru tablicy, aby zlikwidować zbyt duży kontrast kolorów,
- ✓ założenie rolet do okien w klasach i zasłanianie okien w trakcie dużej ekspozycji światła oraz po zmroku;
- ✓ utrzymywanie szkoły, a szczególnie klas w czystości (zmniejszenie zapylenia).

7.4. Załączniki

- Załącznik nr 1 – kserokopia uprawnień w zawodzie elektryka p. J. Zowieckiego (decyzja nr 20/02 z dnia 21.01.2002 r.),
- Załącznik nr 2 – kserokopia świadectwa kwalifikacyjnego dot. eksploatacji p. J. Zowieckiego, (świadectwo kwalifikacyjne nr G1-E-108/1357/2015 z dnia 16.04.2015 r.),
- Załącznik nr 3 – kserokopia świadectwa kwalifikacyjnego dot. dozoru p. J. Zowieckiego (świadectwo kwalifikacyjne nr G1-D-108/1358/2015 z dnia 16.04.2015 r.),
- Załącznik nr 4 – kserokopia uprawnień budowlanych p. R.E. Swałka (uprawnienia budowlane nr 155/75/Kt z dnia 26.02.1975 r.),
- Załącznik nr 5 – kserokopia wypisu z listy architektów p. R. E. Swałka (zaświadczenie z dnia 26.04.2016 r.),
- Załącznik nr 6 – kserokopia oświadczenia elektryka z dnia 14.06.2016 r.,
- Załącznik nr 7 – kserokopia oświadczenia projektanta z dnia 15.06.2016 r.,
- Załącznik nr 8 – świadectwo wzorcowania luksomierza LXP-2,
- Załącznik nr 9 – dokumentacja zdjęciowa obiektu i oświetlenia,
- Załącznik nr 10 – inwentaryzacja istniejących punktów oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach składająca się z:
 - a) plany poszczególnych pięter w placówce,
 - b) spis pomieszczeń, rodzaju i liczby opraw w poszczególnych pomieszczeniach,
- Załącznik nr 11 – rzuty pomieszczeń ze wstępnym rozmieszczeniem źródeł światła LED, zrobione w programie DIALux
- Załącznik nr 12 – Plan Rozmieszczenia Punktów Oświetleniowych

<p>Audyt i raport zatwierdził:</p> 	<p>Data: 17 czerwca 2016 r.</p> <p>Miejscowość: Katowice</p>
---	--





WOJEWODA ŚLĄSKI

Katowice, 21 stycznia 2002 r.
AG.II-4/7132/20/2002

DECYZJA nr 20/02

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 2000 r. poz. 1126), i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.iB. z dnia 30.12.1994 r.w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8,poz.38 z 1995 r.) w związku z art. 104 § 1 i 2 Kpa tekst jednolity Dz.U. Nr 98 z 2000 r. poz. 1071), po rozpatrzeniu wniosku Pana Jerzego Zowieckiego na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, posiadanego dyplomu mistrza w zawodzie elektryk oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed powołaną przeze mnie Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r., stwierdza się, że :

Pan Jerzy ZOWIECKI
mistrz w zawodzie elektryk
ur. dnia 31 sierpnia 1953 r. w Siemianowicach Śląskich

o t r z y m u j e

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do kierowania robotami budowlanymi na stanowisku majstra
w zawodzie elektryk
w powierzonym zakresie z wyłączeniem robót budowlanych przy obiektach zabytkowych.

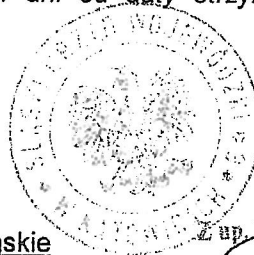
U z a s a d n i e n i e

W związku z potwierdzeniem przez Komisję Egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Śląskiego Zarządzeniem z 19 sierpnia 1999 r., posiadania przez Pana Jerzego Zowieckiego wymaganego prawem co najmniej wykształcenia zasadniczego i dyplomu mistrza w zawodzie, po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

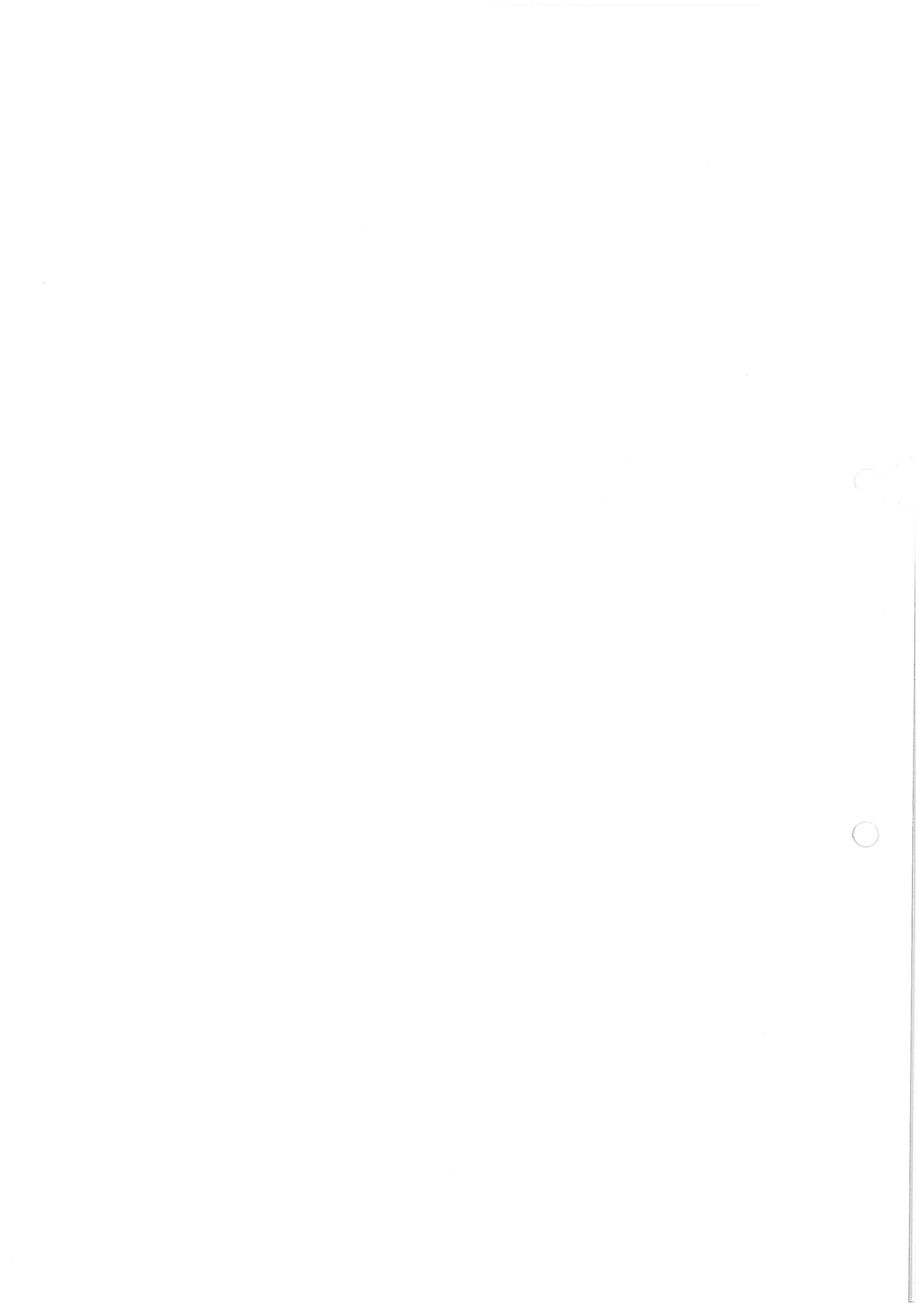
Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie ul. Krucza 38/42, terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Śląskiego.

Otrzymują:

1. Pan Jerzy Zowiecki
ul. Wałoszka 38, 41-106 Siemianowice Śląskie
2. GUNB
ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a/a



Wojewoda Śląski
[Signature]
Dyrektor Wydziału Architektury
i Polityki Regionalnej



Zat nr 2 i 3

Świadectwo jest ważne do dnia
15 kwietnia 2020r.



Przewodniczący
Komisji Kwalifikacyjnej nr 108

Stanisław Walczak
inż. Stanisław Walczak

pełnia przewodniczącego funkcję
(został wyznaczony)

16 kwietnia 2015r., Katowice
data i miejsce wystawienia

Oddział Zagłębia Węglowego
Stowarzyszenia Elektryków Polskich
40-026 Katowice, ul. Podgórna 4
tel 32 255 33 07
Komisja Kwalifikacyjna Nr 108



ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE

G1-D-108/1358/2015

D

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI
I SIECI NA STANOWISKU

DOZORU

Świadectwo jest ważne do dnia
15 kwietnia 2020r.



Przewodniczący
Komisji Kwalifikacyjnej nr 108

Stanisław Walczak
inż. Stanisław Walczak

pełni przewodniczącego funkcję
(został wyznaczony)

16 kwietnia 2015r., Katowice
data i miejsce wystawienia

Oddział Zagłębia Węglowego
Stowarzyszenia Elektryków Polskich
40-026 Katowice, ul. Podgórna 4
tel 32 255 33 07
Komisja Kwalifikacyjna Nr 108



ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE

G1-E-108/1357/2015

E

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI
I SIECI NA STANOWISKU

EKSPLOATACJI

Komisja Kwalifikacyjna Nr 106 działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 i Nr 129, poz. 1184 oraz z 2005 r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu 16 kwietnia 2015r.

I protokołu nr

G1-D-108/1358/2015

stwierdza, że Pan

JERZY ZOWIECKI

posiadający numer ewidencyjny PESEL

53083114791

i legitymujący się dokumentem tożsamości

ANX 612856

spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku DOZORU w zakresie: obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

GRUPA 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:

2. urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
3. urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 20 kV;
7. sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;
10. aparatura kontrolno - pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji; sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt: 2, 3, 7.

Komisja Kwalifikacyjna Nr 106 działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 i Nr 129, poz. 1184 oraz z 2005 r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu 16 kwietnia 2015r.

I protokołu nr

G1-E-108/1357/2015

stwierdza, że Pan

JERZY ZOWIECKI

posiadający numer ewidencyjny PESEL

53083114791

i legitymujący się dokumentem tożsamości

ANX 612856

spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku EKSPLOATACJI w zakresie: obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

GRUPA 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:

2. urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
3. urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 20 kV;
7. sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;
10. aparatura kontrolno - pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji; sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt: 2, 3, 7.

Zakres uprawnień pomiarowych:
Badania i pomiary środków ochrony przeciwporażeniowej do 1 kV oraz ochrony odgromowej.

Zat. nr 4

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Katowicach
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ

Katowice, dnia 26 lutego 1975 r.

Nr ewid. uprawn. 155/75/Kt

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt. 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. - prawo budowlane (Dz. U. Nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 5 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. Nr 53, poz. 266)

Obyw. S W A Ł T E K RYSZARD EDWARD
magister inżynier architekt
urodzony dnia 22 maja 1943 r. w Krakowie

o t r z y m u j e

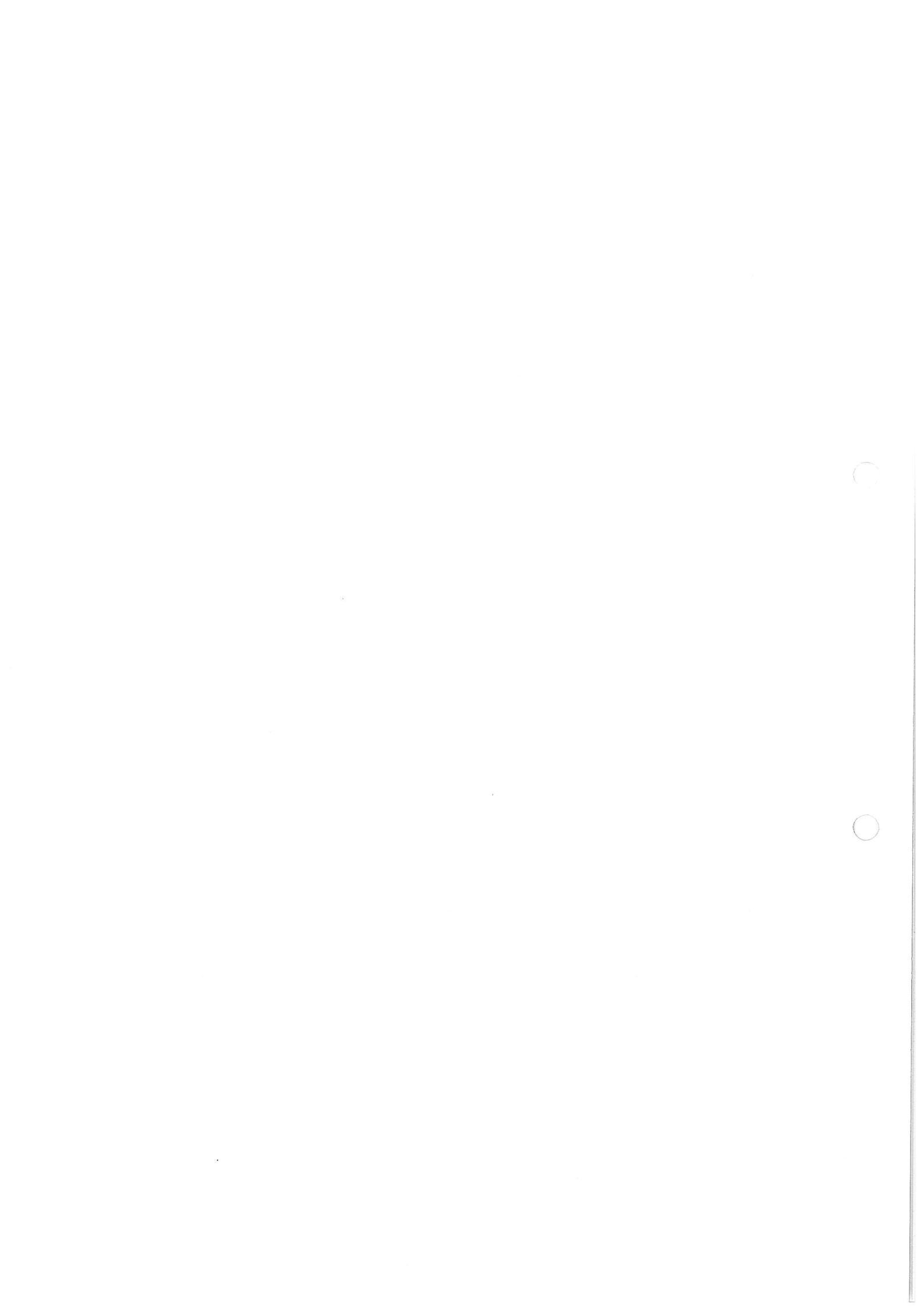
w specjalności architektonicznej

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, projektów budowlanych konstrukcyjnych z wyjątkiem projektów obiektów budowlanych o skomplikowanej konstrukcji, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych instalacji i urządzeń sanitarnych.



Z up. W. Katowickiego

mgr. [signature]
Zatwierdzenie [signature]
dla numeru budowlanego



20.11.15



**IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ

(wypis z listy architektów)

Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

MGR INŻ. ARCH. RYSZARD EDWARD SWAŁTEK

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **155/75/Kt**, jest wpisany na listę członków Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **SL-0517**.

Członek czynny od: 28-01-2002 r.

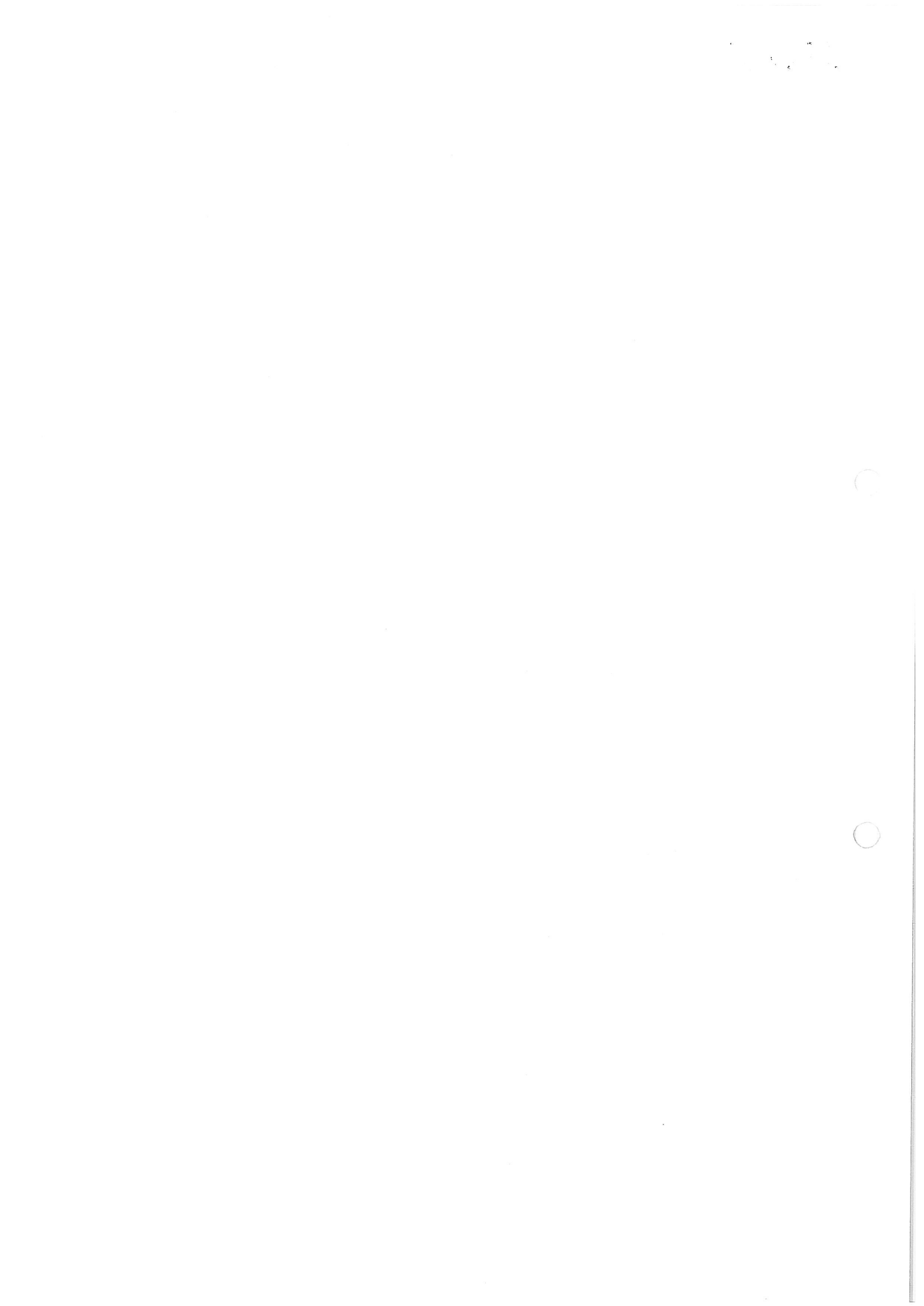
Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 26-04-2016 r. Katowice.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2016 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez: Małgorzata Pilinkiewicz, Przewodnicząca Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

SL-0517-YE7B-417D-5A1D-1443



Zat. nr 6

Oświadczenie elektryka

Ja, niżej podpisany/a Jerzy Zowiecki, posiadający Uprawnienia budowlane w specjalności elektryk, nr decyzji 20/02 z dnia 21 stycznia 2002 r. wydanej przez Wojewodę Śląskiego, nr Świadcstwa Kwalifikacyjnego dot. dozoru wydanego przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich G1-D-108/1358/2015 z dnia 16 kwietnia 2015 r., oraz Świadcstwa Kwalifikacyjnego dot. eksploatacji wydanego przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich G1-E-108/1357/2015 z dnia 16 kwietnia 2015 r., oświadczam, na podstawie swojej wiedzy technicznej, znajomości prawa budowlanego oraz po zapoznaniu się z pismem z wyjaśnieniami Departamentu Prawno-Organizacyjnego Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego z dnia 30.11.2015 roku, którym dysponuje Ledeos Sp. z o. o. Sp. K., a które dotyczy kwalifikacji wymiany oświetlenia, stwierdzam że prace, które są wymagane do zamontowania Systemu Oświetleniowego zgodnie z Planem Rozmieszczenia Punktów Oświetleniowych znajdującym się w tym dokumencie i dotyczącym placówki edukacyjnej Zespołu Szkół nr 1 im. Stanisława Staszica w Szczytnie, znajdującej się pod adresem 12-100 Szczytno, ul. Mickiewicza 10, nie są robotami budowlanymi w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 poz. 1409 z późn. zm.) oraz nie wymagają wprowadzania zmian w istniejącej instalacji elektrycznej ani też nie wymagają zmian projektu istniejącej instalacji elektrycznej.

14.06.2016

(data)

JERZY ZOWIECKI
ZAKŁAD REMONTOWO-INSTALACYJNY
ul. Wałoszka 38
41-100 SZCZYTNÓWICE

(podpis składającego oświadczenie)



Oświadczenie projektanta

Ja, niżej podpisany/a Ryszard Edward Swałtek, posiadający Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej, nr uprawnień 155/75/Kt z dnia 26 lutego 1975 r. wydanej przez **Urząd Wojewódzki w Katowicach**, nr na liście członkowskiej Izby Architektów Rzeczypospolitej **SL-0517** oświadczam, na podstawie swojej wiedzy technicznej, znajomości prawa budowlanego oraz po zapoznaniu się pismem z wyjaśnieniami Departamentu Prawno-Organizacyjnego Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego z dnia 30.11.2015 roku, którym dysponuje Ledeos Sp. z o. o. Sp. K., a które dotyczy kwalifikacji wymiany oświetlenia, stwierdzam że prace, które są wymagane do zamontowania Systemu Oświetleniowego zgodnie z Planem Rozmieszczenia Punktów Oświetleniowych znajdującym się w tym dokumencie i dotyczącym placówki edukacyjnej **Zespołu Szkół nr 1 im. Stanisława Staszica w Szczytnie**, znajdującej się pod adresem **12-100 Szczytno, ul. Mickiewicza 10**, nie są robotami budowlanymi w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 poz. 1409 z późn. zm.), nie podlegają obowiązkowi zgłoszenia wykonywanych robót budowlanych, nie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę ani też nie wymagają podejmowani żadnych innych czynności przed organami administracji publicznej.

15.06.2016

(data)



(podpis składającego oświadczenie)

**MGR INŻ. ARCHITEKT
RYSZARD SWAŁTEK**
uprawniony do sporządzania
projektów architektonicznych
wsz. lkich obiektów budowlanych
155/75/Kt - Śl.O.I.A Nr SL-0517





SONEL S.A.
Laboratorium Badawczo-Wzorcujące
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
tel. 74 8583879

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 04 luty 2016 Nr świadectwa: 154023/16 Strona 1/2

PRZEDMIOT WZORCOWANIA	Luksomierz typ: LXP-2 , nr głowicy: CC0432 ,nr czytnika:BL0470 ,producent: Sonel
ZGŁASZAJĄCY	Sonel S.A., ul. Wokulskiego 11, 58-100 Świdnica
METODA WZORCOWANIA	Wg instrukcji IW05 – Instrukcja wzorcowania luksomierzy.
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Temperatura otoczenia: $+(23 \pm 23,7)^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Wilgotność względna powietrza: $(39 \pm 39)\% \pm 15\%$.
DATA WYKONANIA WZORCOWANIA	04 luty 2016
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Wyniki wzorcowania zostały odniesione do państwowego wzorca pomiarowego światłości utrzymywanego w GUM poprzez zastosowanie luksomierza SONOPAN L-100 z głowicą nr fab. 393/2009.
WYNIKI WZORCOWANIA	Podano na stronie od 2/2 niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru.
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95% i współczynniku rozszerzenia $k = 2$

Zatwierdził
SONEL S.A.
Kierownik Laboratorium
Badawczo-Wzorcującego
[Signature]
mgr inż. Marek Michalski

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości

**WYNIKI
WZORCOWANIA**

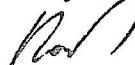
Wyniki przeprowadzonego wzorcowania przedstawiono poniżej:

1. Natężenie światła

Pomiary dla źródła światła żarowego o temp. barwowej (2856±35)K

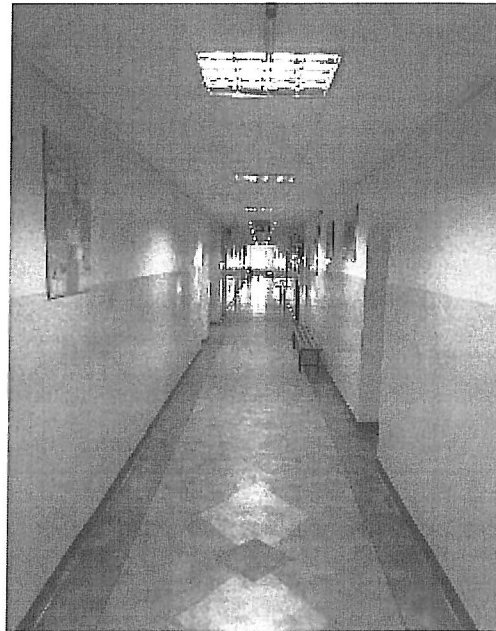
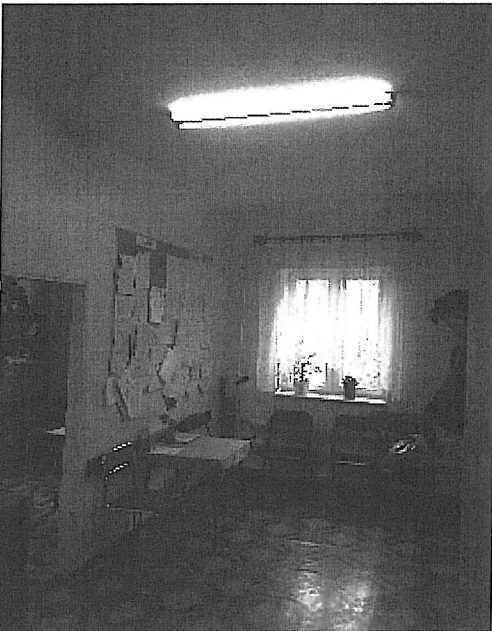
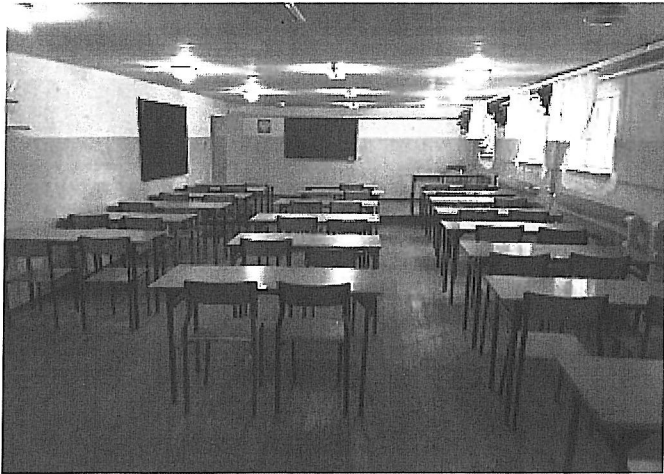
Zakres	Wartość odniesienia	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Błąd	Niepewność pomiaru	Dop. limit błędu
lx	lx	lx	lx	lx	lx
399,9	55,00	55,7	0,70	0,76	3,25
	100,0	101,0	1,0	1,3	5,5
	380,0	384,2	4,2	4,6	19,5
3,999 k	0,3800 k	0,384 k	0,0040 k	0,0046 k	0,0240 k
	1,000 k	1,000 k	0,000 k	0,013 k	0,055 k
	2,000 k	2,025 k	0,025 k	0,025 k	0,105 k
	3,800 k	3,766 k	-0,034 k	0,046 k	0,195 k
39,99 k	3,800 k	3,76 k	-0,040 k	0,057 k	0,240 k
	6,000 k	6,30 k	0,300 k	0,082 k	0,350 k
399,9 k	6,00 k	6,3 k	0,30 k	0,10 k	0,80 k

Autoryzował



LXP-2/15/05

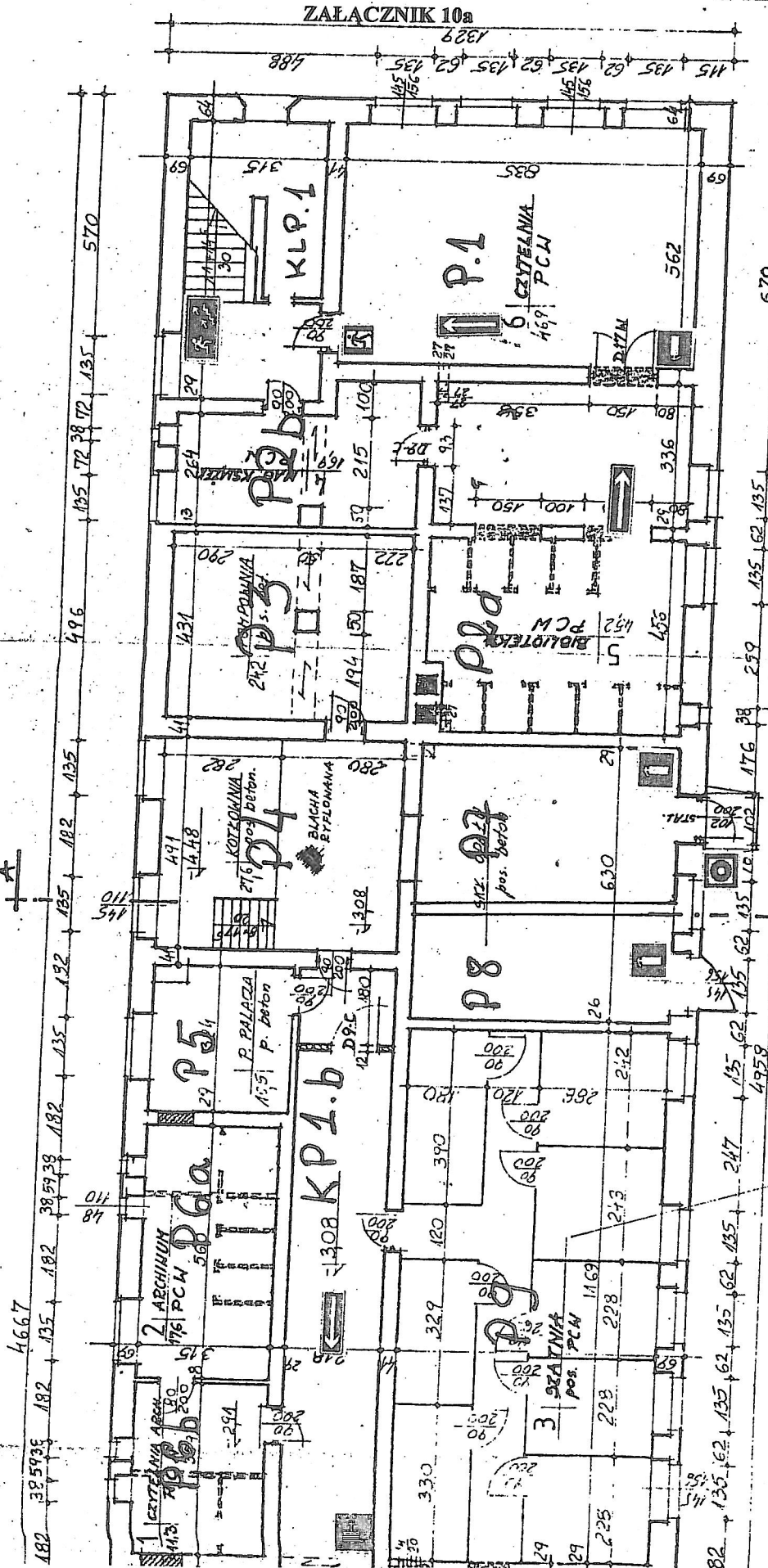
Załącznik nr 9 - dokumentacja zdjęciowa oświetlenia w Zespole Szkół nr 1 w Szczytnie



Na powyższych zdjęciach widać, że tylko w części klas na suficie brak jest rastrów. Sufity należy odmalować, ponieważ są poszarzałe. Dodatkowo, ściany powinny zostać odmalowane na kolor biały lub w jasnych odcieniach. W przypadku klas, gdzie są tablice zielone i czarne kolor ścian powinien być nieco ciemniejszy, zbliżony do koloru tablicy, aby zlikwidować zbyt duży kontrast kolorów.

ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 1
W SZCZYTNE PIWNICE

Rys. A-2



PMIESZCZENIA MODERNIZOWANE

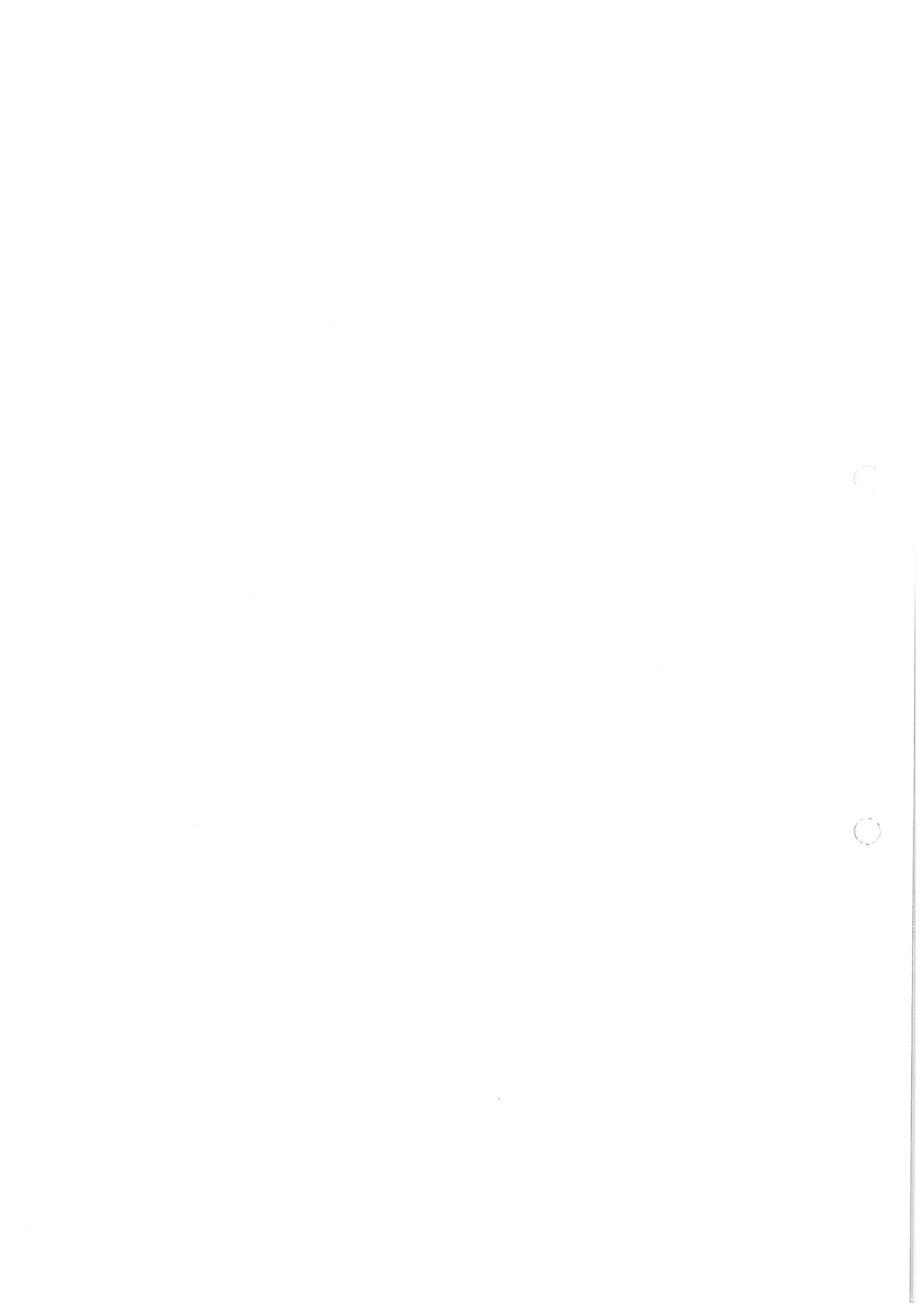
- 1 — ARCHIWUM—CZYTELNIĄ
- 2 — ARCHIWUM
- 3 — SZATNIA
- 4 — MAG. KSIĄZEK
- 5 — BIBLIOTEKA
- 6 — CZYTELNIĄ

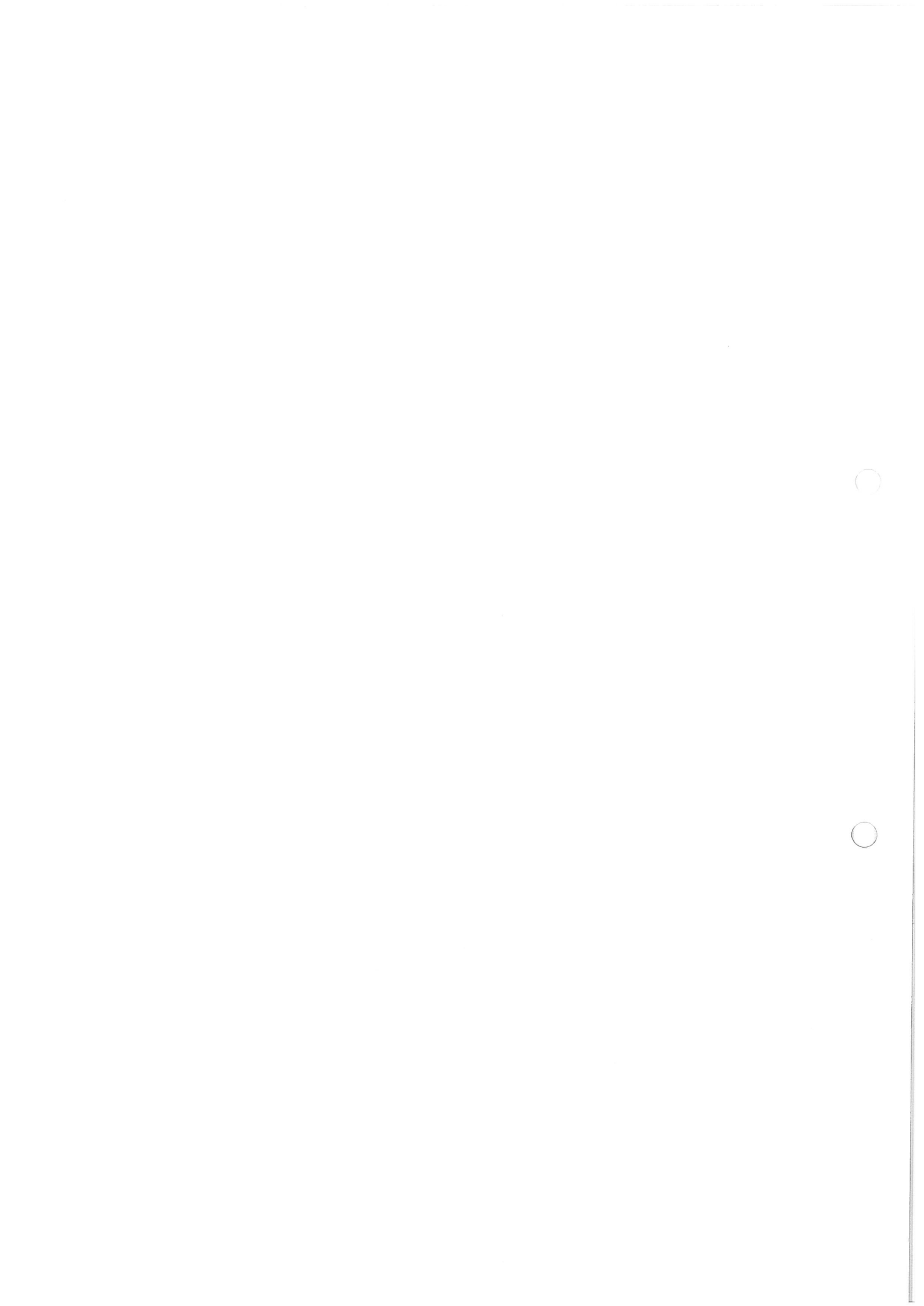
RZUT PIWNIC
1:100

LEGENDA

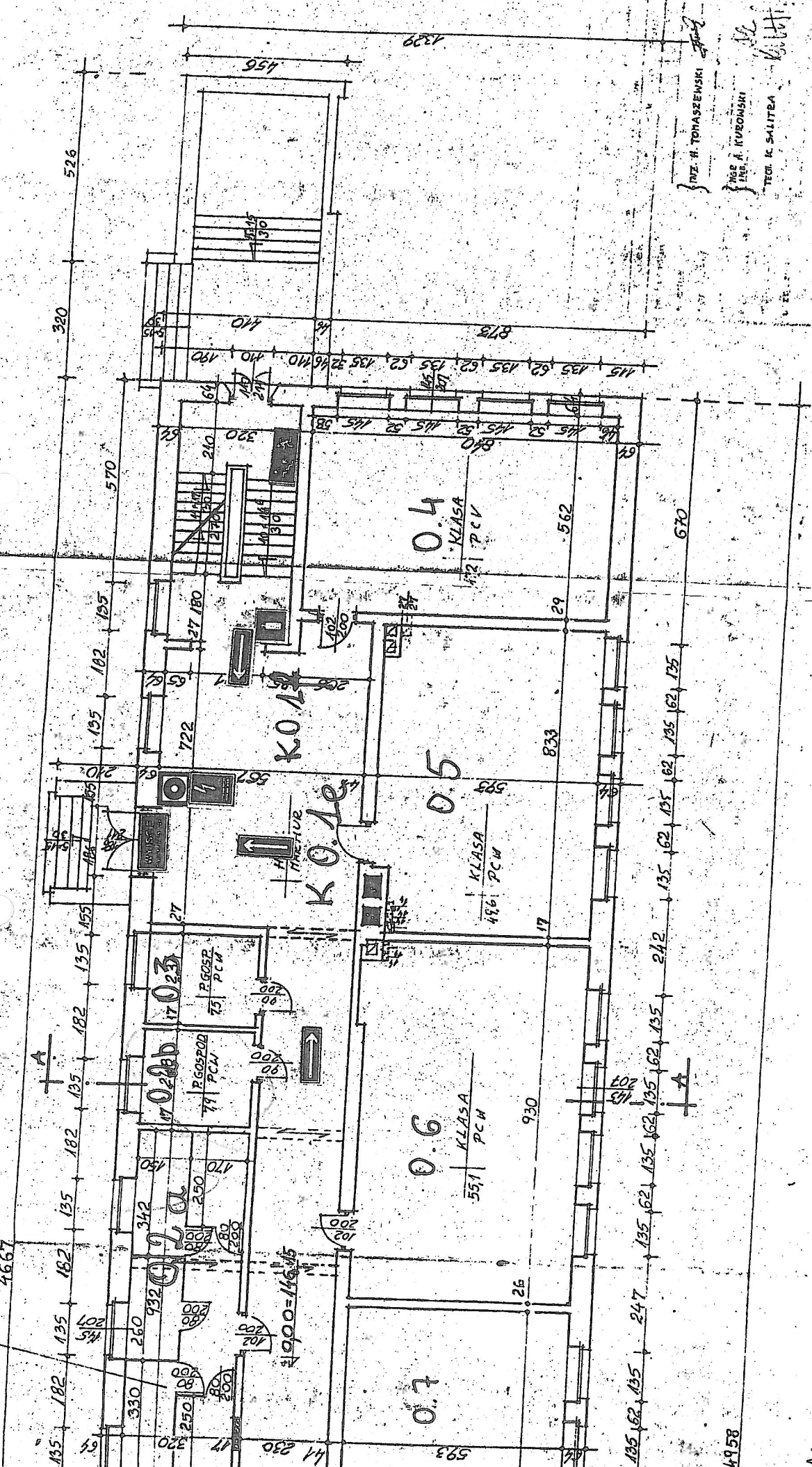
- Ściana do rozbiórki:
- Ściana projektowana

ŚCIANA - BOKSY WYRZUCIŁE
ŚCIANKAMI Z SIATKI OCYNAKOWANEJ
TAŁ. W KAMACH Z 1.50.50-5





2981 pos. PCW. Z SIATKI STAL. DŁ. 100. W PARTER
Z L. 50-50 r. 5



PROF. H. TOPASZEWSKI
PROF. A. KWEONSKI
TECH. K. SALTIRA

RZUT PARTERU

1:100

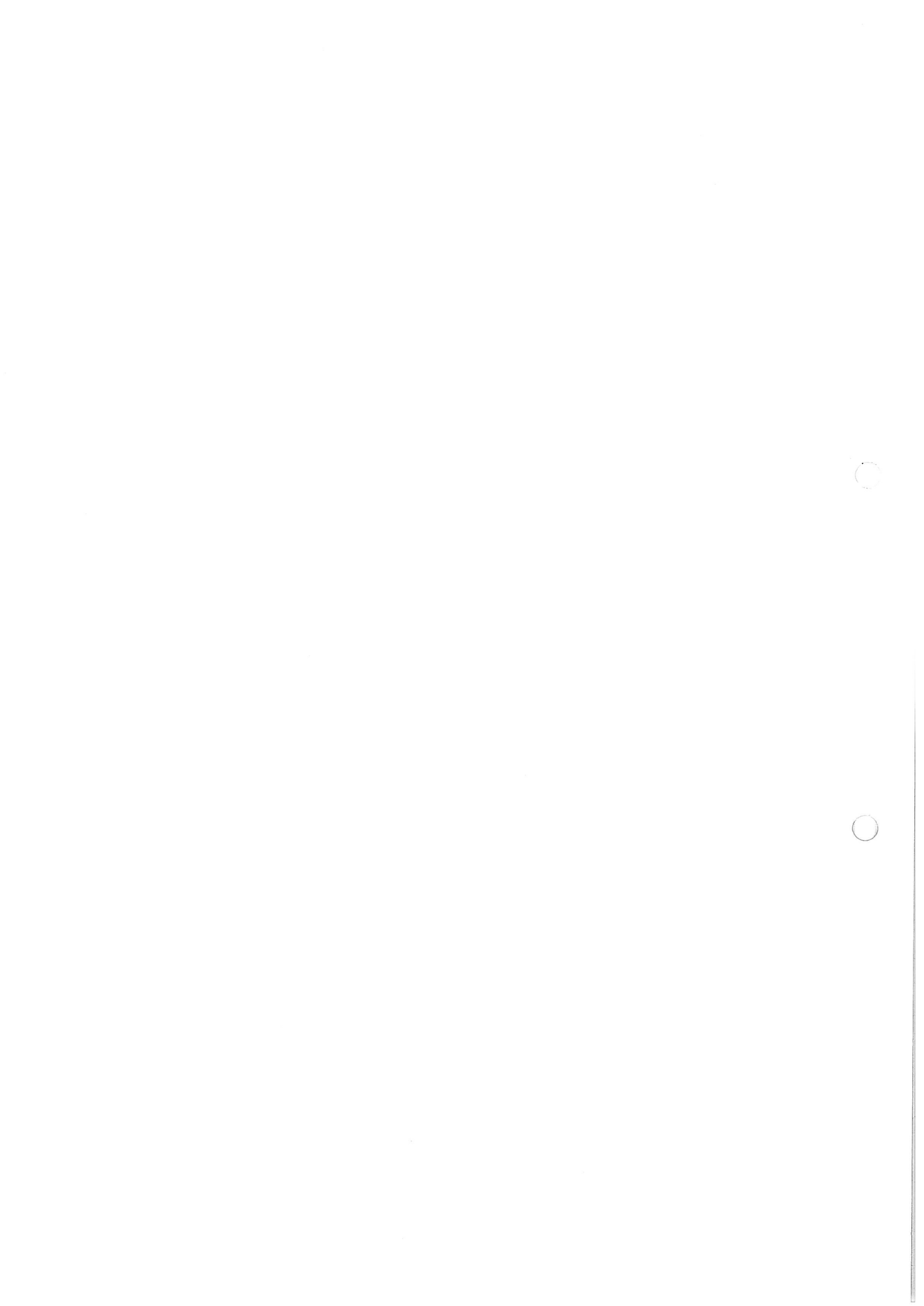
LEGENDA

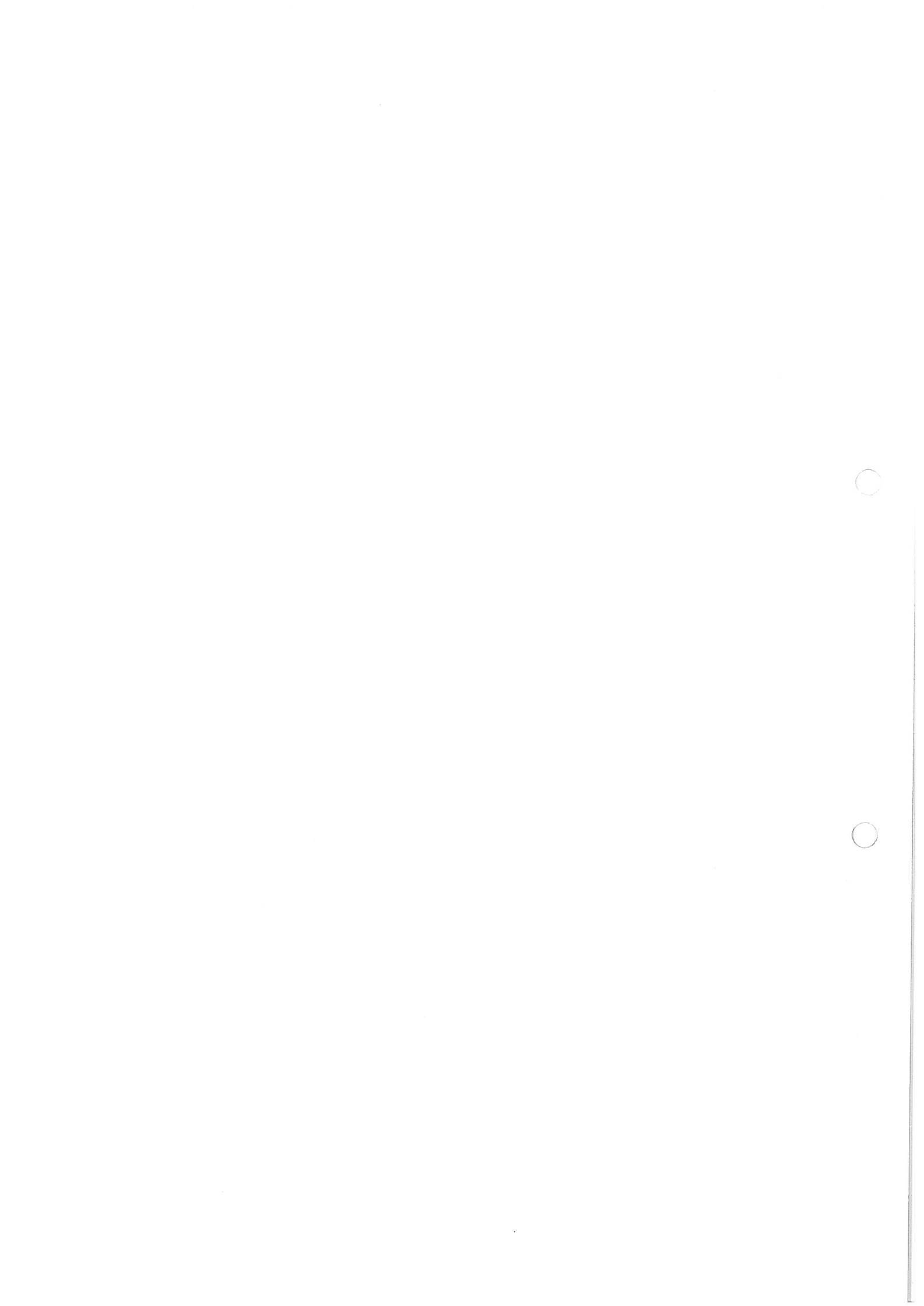
A: ściany nowoprojektowane ściany
rem. istniejącym /wykuć bruzdy
wg o szer. 8cm i głęb. 6cm/

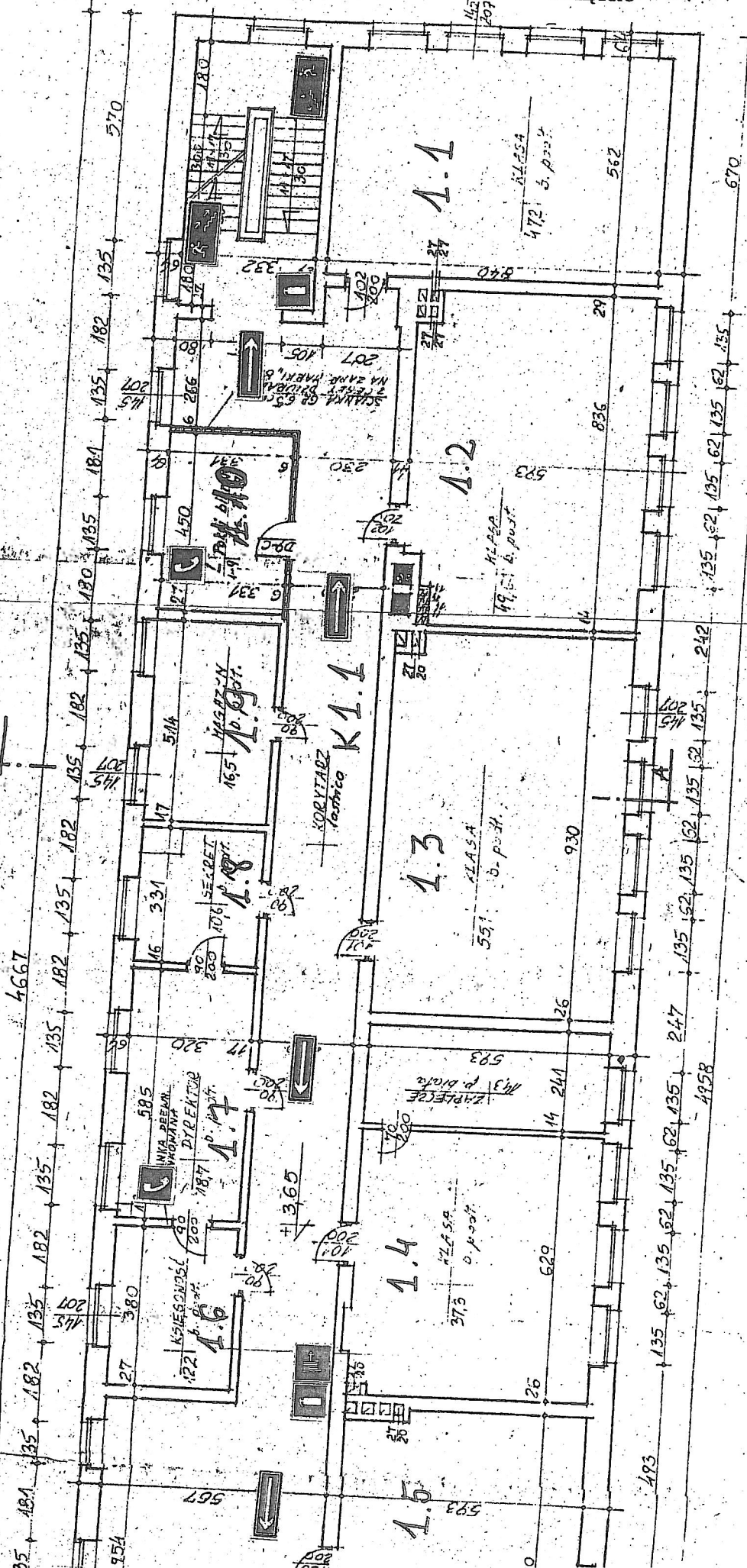
— Ściana do rozbiórki
— Ściana projektowana

POMIESZCZENIA MODERNIZOWANE

- 1 — W.C. DZIEWCZĄT
- 2 — PORTIERNIA
- 3 — SZATNIA
- 4 — W.C. PALACZA







POMIESZCZENIA MODERNIZOWANE

- 1 — W.C. CHŁOPCÓW
- 2 — POKÓJ BIJĄCY

LEGENDA

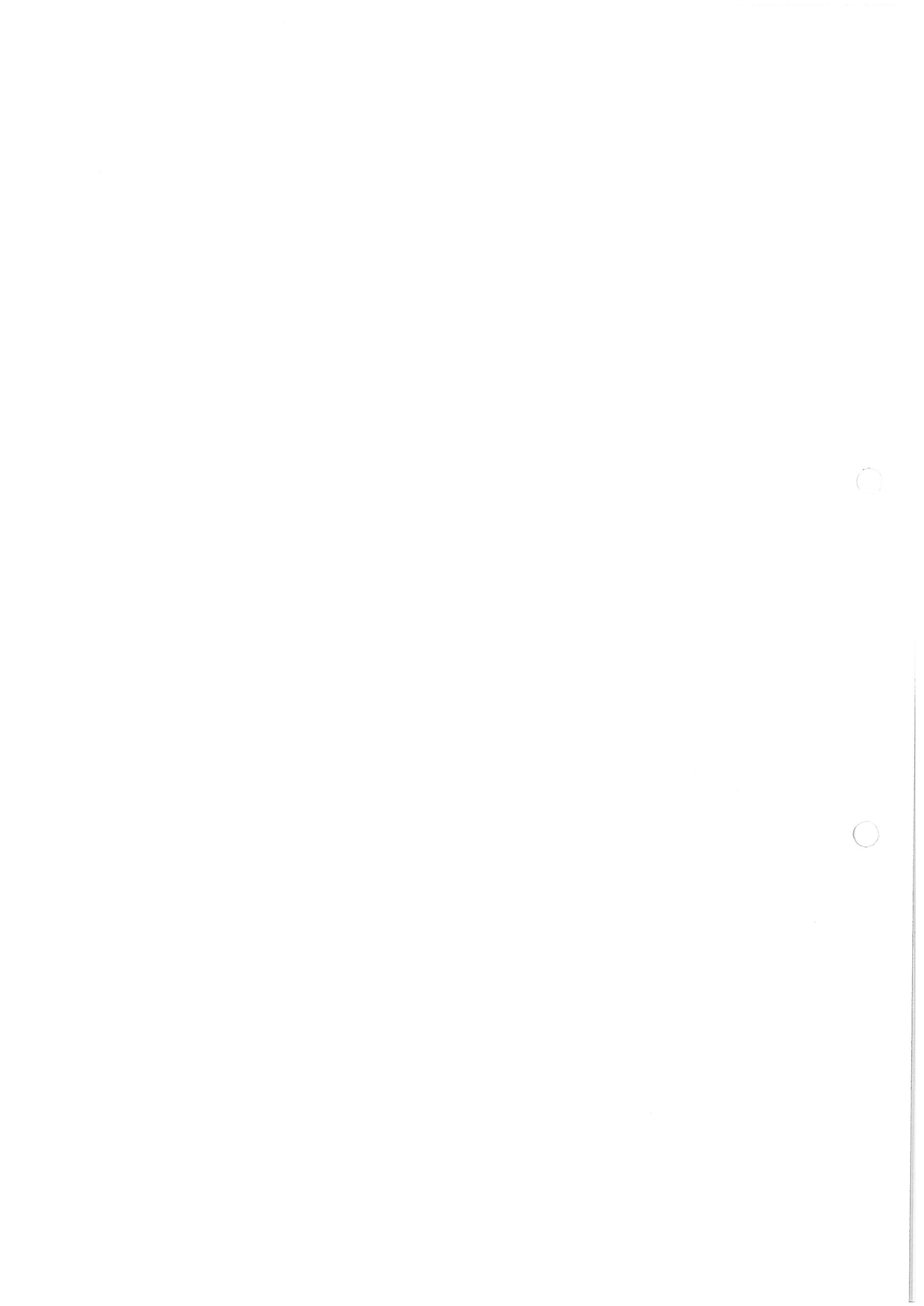
- Ściana do rozbiórki
- Ściana projektowana

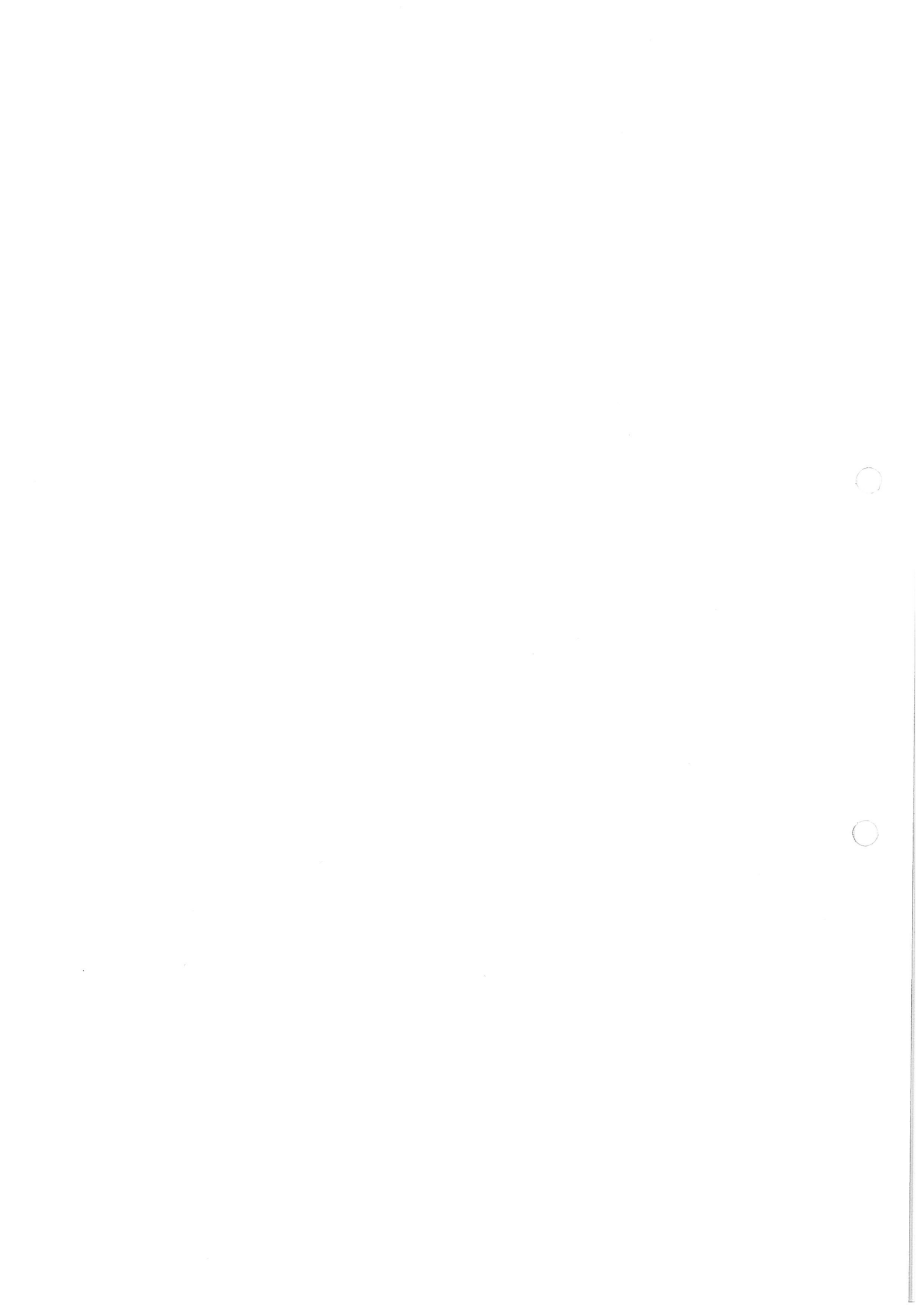
RZUT PIĘTRA

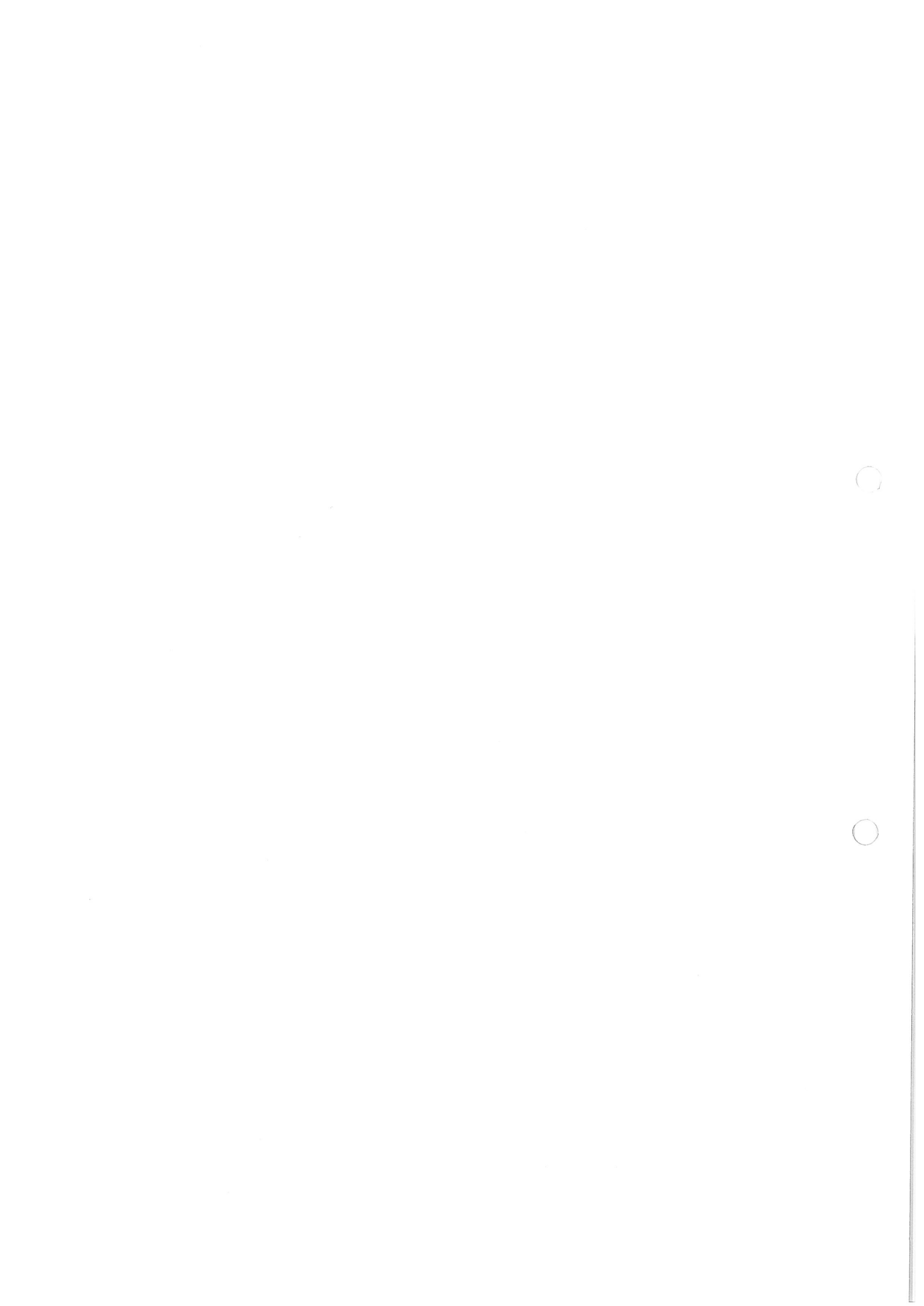
1:100

UWAGA:

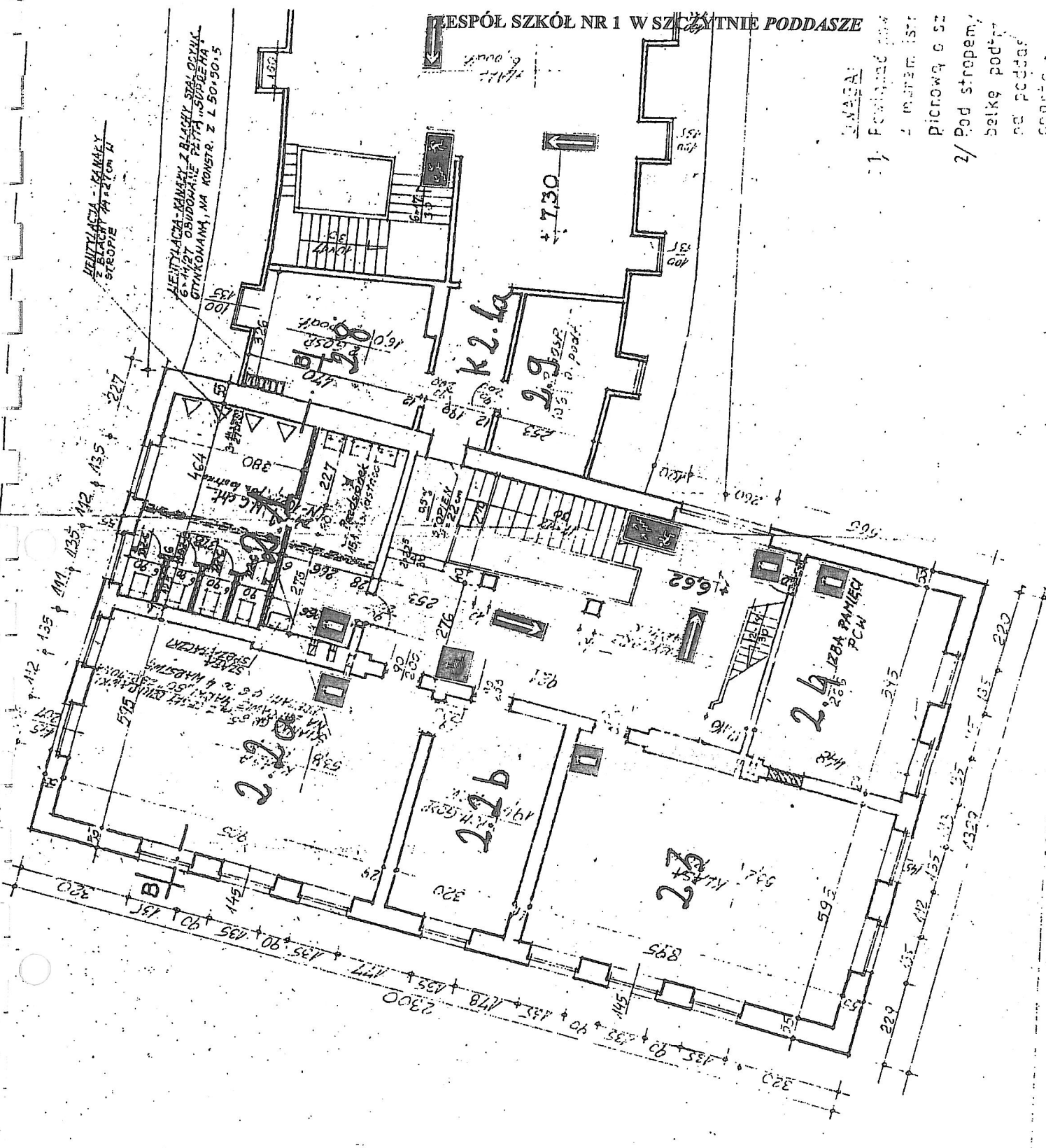
Powizad nowoprojektowane ściany z mułem istniejącym/wykład brukowe. Pionowa o szer 8cm i głęb. 5cm. Pod stropem koronye belkę stal. z 2 C1+0 zespolonych z sobą spoiną przerywaną. Własną ścianą na poddaszu w WC chł. Belkę skrócić siatką Rabiliza i otynkować. Truncić belki 1=025 cm.







WZROST SZKÓŁ NR 1 W SZCZYTNE PODDASZE



WENTYLACJA - KANAŁY
Z WENTYLACJI
STROPIE

WENTYLACJA - KANAŁY Z BLASKI STAL OŚMIĄT
6-14,00, OBYDOWANE PIĘTĄ, SPOŁĘŻNIA
OTYNKOWANA, NA KONSTR. Z L 50/150,5

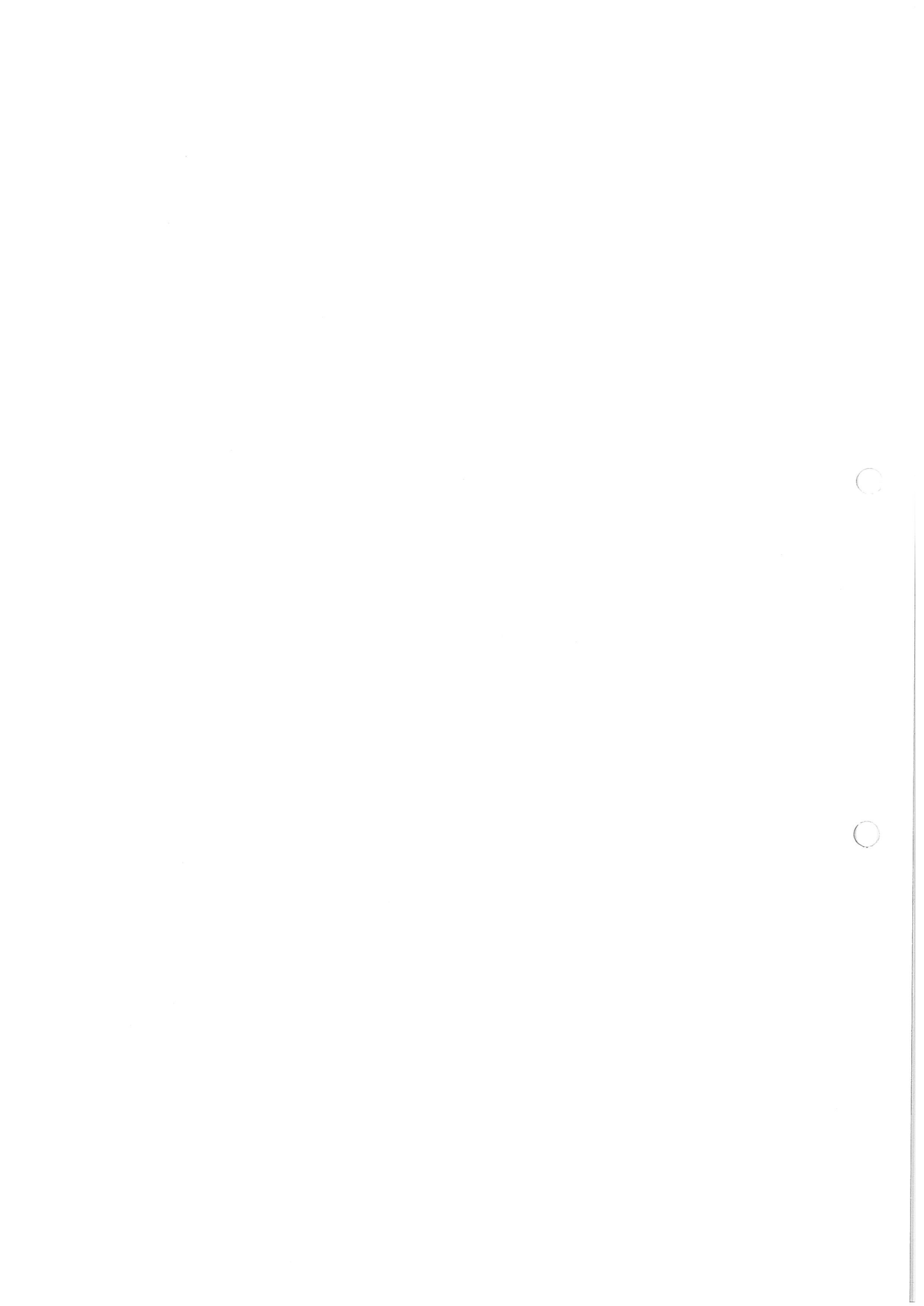
WYKAZ:

- 1/ Powinno być
z murem i str.
- 2/ Pod stropem
belkę pod
na poddasz
sparta
Belra

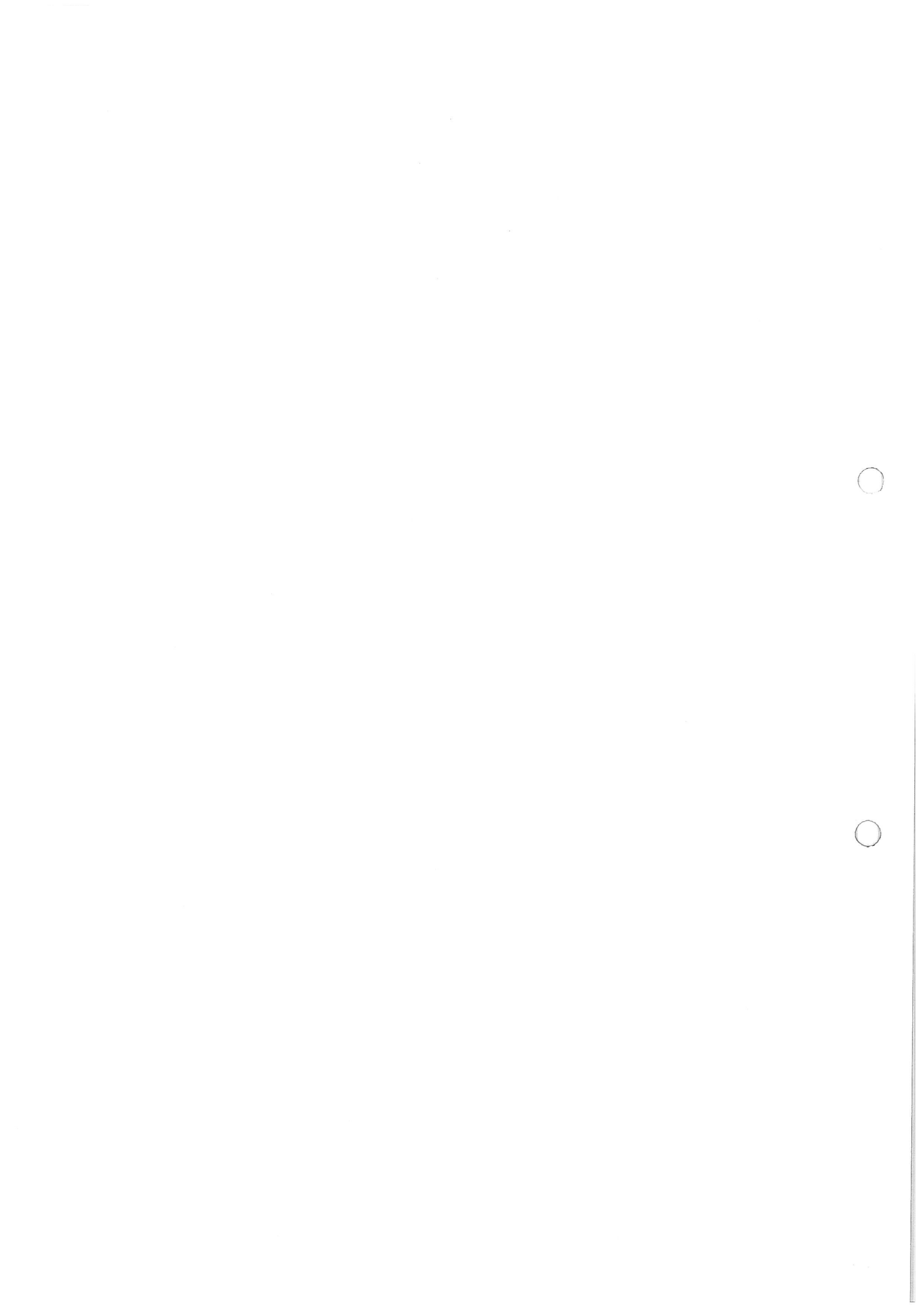


Zespół Szkół nr 1 im. S. Staszica w Szczytnie

Budowa	Numer/nazwa wg planu ewaluacyjnego	Numer nadany przez firmę	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Hermetyk (T/N)	Rastery (T/N)	Moc szt.(W)	Balast	Moc (W) wraz z balastem	Liczba źródeł w oprawie	Liczba opraw	Moc nominalna punktu świetlnego	Moc (W) w pomieszczeniu	Spełnienie normy natężenia światła w pomieszczeniu (T/N)	Natężenie światła wg normy EN12464-1	Punkt pomiarowy nr 1	Punkt pomiarowy nr 2	Punkt pomiarowy nr 3	Punkt pomiarowy nr 4	Natężenie światła wg normy EN12464-1	Punkt pomiarowy na wybiegu
A	1	KLASA	Klasa	47860R	N	T	38	48%	26,64	4	9	72	959	T	300	440	460	460	450	N	380
A	2	KLASA	Klasa	278120	N	N	72	48%	53,28	2	8	82	852	T	300	300	440	480	485	N	340
A	3	KLASA	Klasa	278120	N	N	36	48%	53,28	2	8	72	852	T	300	300	240	250	250	N	280
A	4	KLASA	Klasa	278120	N	N	36	48%	53,28	2	8	72	852	T	300	300	360	360	369	N	280
A	5	KLASA	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	12	1279	1279	T	300	300	360	360	350	N	280
A	6	KSIĘGOWNIA	gabinet	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	2	72	213	T	300	300	240	240	240	N	280
A	7	DIREKTOR	gabinet wicedyrektora	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	3	72	320	T	300	300	310	315	315	N	280
A	8	SERRET.	gabinet	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	2	72	213	T	300	300	225	210	210	N	280
A	9	MAGAZYN	pokój organizacyjny	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	2	72	213	T	300	300	230	220	220	N	280
A	10	POKÓJ BIUROWY	gabinet	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	2	72	213	T	300	300	290	290	290	N	280
A	11	WC	toaleta	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	6	72	639	T	300	300	370	370	370	N	280
A	11.1	WC	toaleta	E27H	N	T	60	0%	60,00	1	2	60	120	T	200	200	210	210	210	N	280
A	11.1.1	WC	toaleta	E27H	N	T	60	0%	60,00	1	2	60	120	T	200	200	210	210	210	N	280
A	11.1.2	WC	toaleta	E27H	N	T	60	0%	60,00	1	2	60	120	T	200	200	210	210	210	N	280
A	12	KLASA	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	13	72	1385	T	300	300	300	300	220	N	280
A	13	GAB.LEK.	pokój sprzątarek	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	3	72	852	T	300	300	290	290	290	N	280
A	14	Klasa	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	8	72	852	T	300	300	240	240	240	N	280
A	15	zapleczce	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	8	72	852	T	300	300	250	250	250	N	280
A	16	KORYTARZ	Korytarz	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	4	72	426	T	300	300	395	395	395	N	280
A	17	KORYTARZ	Korytarz	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	5	72	533	T	300	300	260	260	260	N	280
A	18	przełóżnik	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	13	72	1385	T	300	300	140	140	140	N	280
A	19	KLASA	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	9	72	959	T	300	300	370	360	360	N	280
A	20	pomieszczenie gosp.	magazyn	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	13	72	1385	T	300	300	460	460	460	N	280
A	21	KLASA	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	3	72	320	T	300	300	390	390	390	N	280
A	22	IZBA PAMIĘCI	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	13	72	1385	T	300	300	290	290	290	N	280
A	23	KLASA	Klasa	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	14	72	852	T	300	300	460	412	470	N	210
A	24	KLASA	Klasa	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	14	72	852	T	300	300	420	440	430	N	210
A	25	KLASA	Klasa	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	14	72	852	T	300	300	450	480	440	N	210
A	26	POK.Org.ML	magazyn	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	2	72	213	T	100	250	230	230	230	N	250
A	27	p.gosp.	magazyn	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	190	190	190	190	N	250
A	28	p.gosp.	magazyn	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	2	72	213	T	100	265	260	260	260	N	250
A	29	KORYTARZ	magazyn	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	2	72	213	T	100	360	340	340	340	N	250
A	30	KORYTARZ	Korytarz	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	240	240	240	240	N	250
A	31	KORYTARZ	Korytarz	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	8	72	852	T	100	310	310	310	310	N	250
A	32	KORYTARZ	Korytarz	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	5	72	533	T	100	330	330	330	330	N	250
A	33	KORYTARZ	Korytarz	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	6	72	639	T	100	180	190	190	190	N	250
A	34	P.DIREKTORA	Korytarz	E27H	N	T	60	0%	60,00	1	4	60	240	T	100	125	233	233	233	N	250
A	35	zapleczce	gabinet wicedyrektora	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	4	72	426	T	100	200	200	200	200	N	250
A	36	zapleczce	Klasa	178120	N	N	36	48%	53,28	2	3	72	320	T	300	300	222	222	222	N	250
A	37	p.gosp.	magazyn	178120	N	N	36	48%	53,28	2	1	36	53	T	300	200	200	200	200	N	250
A	38	KLASA	magazyn	E27	N	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	T	100	100	100	100	100	N	250
A	39	KLASA	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	9	72	959	T	300	300	40	45	45	N	250
A	40	KLASA	Klasa	278120	N	T	18	48%	26,64	4	9	72	959	T	300	300	300	340	340	N	250
A	41	KLASA	Klasa	278120	N	T	18	48%	26,64	4	9	72	959	T	300	300	400	400	400	N	250
A	42	ŚWIETLICA+CZYTELNA	Klasa	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	2	72	1184	T	300	300	250	290	290	N	250
A	43	zapleczce	Klasa	178120	N	N	36	48%	53,28	2	8	72	852	T	300	300	260	290	290	N	250
A	44	ŚWIETLICA	magazyn	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	6	36	320	T	300	160	180	180	180	N	250
A	45	ŚWIETLICA	Klasa	178120R	N	T	36	48%	53,28	2	8	72	852	T	300	310	270	280	280	N	250
A	46	PRAC.PLAST+KUCHNIA + POKOJ 0.10a	magazyn	278120	N	N	36	48%	53,28	2	1	36	53	T	300	200	200	200	200	N	250
A	47	WC damski	pokój nauczycielski	E27	N	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	T	300	300	380	340	320	N	250
A	48	WC damski	pokój nauczycielski	E27	N	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	T	300	200	200	200	200	N	250
A	49	WC męski	toaleta	E27	N	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	T	200	200	160	160	160	N	250
A	50	KORYTARZ	toaleta	E27	N	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	T	200	200	75	76	76	N	250
A	51	KORYTARZ	toaleta	E27	N	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	T	200	200	75	76	76	N	250
A	52	KORYTARZ	toaleta	E27	N	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	T	200	200	75	76	76	N	250
A	53	KORYTARZ	toaleta	E27	N	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	T	200	200	75	76	76	N	250
A	54	KORYTARZ	Korytarz	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	2	72	213	T	100	180	180	180	180	N	250
A	55	KORYTARZ	Korytarz	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	7	72	746	T	100	180	180	180	180	N	250
A	56	BIBLIOTEKA	Korytarz	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	1	72	107	T	100	180	180	180	180	N	250
A	57	BIBLIOTEKA	Korytarz	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	4	72	426	T	100	180	180	180	180	N	250
A	58	MAG.KSIĄŻEK	Korytarz	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	4	72	426	T	100	180	180	180	180	N	250
A	59	KL.P.1	Korytarz	47860R	N	T	18	48%	26,64	4	4	72	426	T	100	180	180	180	180	N	250
A	60	POMPOWIA	czytelnia	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	8	72	852	T	300	260	268	268	268	N	250
A	61	KOTŁOWNIA	czytelnia	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	5	72	533	T	300	300	215	235	235	N	250
A	62	KOTŁOWNIA	czytelnia	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	2	72	213	T	300	500	500	500	500	N	250
A	63	POMPOWIA	klatka schodowa	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	4	72	426	T	300	170	170	170	170	N	250
A	64	KOTŁOWNIA	klatka schodowa	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	300	150	150	150	150	N	250
A	65	KOTŁOWNIA	klatka schodowa	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	300	270	278	278	278	N	250
A	66	KOTŁOWNIA	klatka schodowa	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	300	100	100	100	100	N	250
A	67	KOTŁOWNIA	klatka schodowa	278120R	N	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	300	250	260	260	260	N	250



Bud yn k	Numer/nazwa wg planu ewaluacyjnego	Numer nadany przez firmę	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Hermetyk (T/N)	Moc sty. (W)	Balastr	Moc [W] wraz z balastem	Liczba źródeł w oprawie	Liczba opraw	Moc nominalna punktu świecenia w świetle pomieszc.	Moc [W] całkowita w pomieszc.	Spełnienie normy nateżenia światła w pomieszczeniu (l/N)	Nateżenie e światła wg normy	Punkt pomiarowy nr.1	Punkt pomiarowy nr.2	Punkt pomiarowy nr.3	Punkt pomiarowy nr.4	Nateżenie świata wg normy EN12464- tablicy	Punkt pomiaro wy na tablicy		
																					Moc [W]	Moc [W]
A	62	PALACZA + ARCHIWUM + CZY P5	szatnia	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	200	240	-	-	-	-	-	-	
A	63	ARCHIWUM + CZYTALNIA ARCH P6a	szatnia	2T8120	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	200	205	204	-	-	-	-	-	
A	64	ARCHIWUM + CZYTALNIA ARCH P6b	szatnia	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	200	260	-	-	-	-	-	-	
A	65	SKLAD OPALU P7	magazyn	2T8120H	T	36	48%	53,28	2	4	72	426	T	100	210	240	-	-	-	-	-	
A	66	SKLAD OPALU P8	magazyn	2T8120H	T	36	48%	53,28	2	2	72	213	T	100	240	230	-	-	-	-	-	
A	67	SZATNIA P9	szatnia	4T860R	N	18	48%	26,64	4	10	72	1066	T	300	340	360	-	-	-	-	-	
A	68	MAG.SPORT+MAGAZYN P10	szatnia	4T860R	N	18	48%	26,64	4	8	72	852	T	300	370	360	-	-	-	-	-	
A	69	POK.WODOMIERZA P11a	szatnia	E27 LED	N	11	0%	11,00	1	2	11	22	N	200	140	-	-	-	-	-	-	
A	70	POK.WODOMIERZA P11b	szatnia	E27 LED	N	11	0%	11,00	1	2	11	22	N	200	150	-	-	-	-	-	-	
A	71	POM. GOS. P12	magazyn	E27	N	60	0%	60,00	1	2	60	120	N	100	200	45	-	-	-	-	-	
A	72	CZYTELNIACZĘŚĆ P13	pok. woźnego	2T8120	N	36	48%	53,28	2	2	72	107	T	200	300	270	-	-	-	-	-	
A	73	PIWNICA P14a	magazyn	E27H	T	60	0%	60,00	1	1	60	60	N	100	40	-	-	-	-	-	-	
A	74	PIWNICA P14b	magazyn	E27H	T	60	0%	60,00	1	1	60	60	N	100	40	-	-	-	-	-	-	-
A	75	PIWNICA P14c	magazyn	E27H	T	60	0%	60,00	1	1	60	60	N	100	45	-	-	-	-	-	-	-
A	76	PIWNICA P14d	magazyn	E27H	T	60	0%	60,00	1	1	60	60	N	100	40	-	-	-	-	-	-	-
A	77	PIWNICA P14e	magazyn	E27H	T	60	0%	60,00	1	1	60	60	N	100	40	-	-	-	-	-	-	-
A	78	PIWNICA P14f	magazyn	E27H	T	60	0%	60,00	1	1	60	60	N	100	40	-	-	-	-	-	-	-
A	79	KORYTARZ KP1a	korytarz	2T8120	N	36	48%	53,28	2	4	72	426	N	100	350	-	-	-	-	-	-	
A	80	KORYTARZ KP1b	korytarz	2T8120	N	36	48%	53,28	2	5	72	533	T	100	330	-	-	-	-	-	-	
A	81	KIATKA SCHODOWA KLP.2	kiatka schodowa	2T8120R	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	150	260	180	-	-	-	-	-	
A	82	1.18	toaleta	4T860R	N	18	48%	26,64	4	1	72	107	T	150	260	180	-	-	-	-	-	
A	83	1.17	toaleta	4T860R	N	18	48%	26,64	4	1	72	107	T	150	260	180	-	-	-	-	-	
A	84	1.12 + 1.13	szatnia	E27	N	60	0%	60,00	2	2	72	213	N	300	160	140	-	-	-	-	-	
A	85	1.11	szatnia	ŚWIETŁOWKA CFL	N	36	15%	41,40	1	1	36	124	N	200	100	105	160	-	-	-	-	
A	86	1.11	szatnia	ŚWIETŁOWKA CFL	N	36	15%	41,40	1	1	36	124	N	200	100	105	160	-	-	-	-	
A	87	1.12 + 1.13	szatnia	ŚWIETŁOWKA CFL	N	36	15%	41,40	1	1	36	124	N	200	100	105	160	-	-	-	-	
A	88	1.6+1.7	szatnia	1T8120H	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	200	290	200	-	-	-	-	-	
A	89	1.6+1.7	szatnia	1T860H	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	200	290	200	-	-	-	-	-	
A	90	1.6+1.7	szatnia	1T860H	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	200	290	200	-	-	-	-	-	
A	91	1.20	szatnia	2T8120H	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	200	190	160	-	-	-	-	-	
A	92	1.20	szatnia	2T8120H	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	200	200	260	-	-	-	-	-	
A	93	KIATKA SCHODOWA KSG KL	kiatka schodowa	2T8120	N	36	48%	53,28	2	3	72	320	T	100	200	150	-	-	-	-	-	
A	94	1.5	korytarz	2T860	N	18	48%	26,64	2	2	72	213	N	150	140	-	-	-	-	-	-	
A	95	1.5	korytarz	E27	N	60	0%	60,00	1	4	60	240	T	100	100	40	-	-	-	-	-	
A	96	1.5	korytarz	2T8120H	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	200	200	240	-	-	-	-	-	
A	97	SG 9	sala sportowa	2T8120	N	36	48%	53,28	2	3	72	320	N	300	280	-	-	-	-	-	-	
A	98	SG 9	sala sportowa	1T8120	N	36	48%	53,28	2	1	36	53	N	300	280	-	-	-	-	-	-	
A	99	SG 9	sala sportowa	1T860	N	18	48%	26,64	1	3	18	80	N	300	240	-	-	-	-	-	-	
A	100	100	toaleta	ŚWIETŁOWKA CFL	N	36	15%	41,40	1	2	36	83	N	200	100	100	-	-	-	-	-	
B	101	101	magazyn	ŚWIETŁOWKA CFL	N	36	15%	41,40	2	3	72	248	T	200	200	-	-	-	-	-	-	
B	102	102	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	120	-	-	-	-	-	-	
B	103	103	magazyn	E27	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	N	100	120	-	-	-	-	-	-	
B	104	104	magazyn	E27	N	60	0%	60,00	1	1	60	60	N	100	150	-	-	-	-	-	-	
B	105	105	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	100	140	150	-	-	-	-	-	
B	106	106	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	100	140	150	-	-	-	-	-	-
B	107	107	magazyn	2T8120H	T	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	108	108	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	109	109	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	110	110	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	111	111	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	112	112	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	113	113	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	114	114	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	115	115	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	116	116	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	117	117	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	118	118	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-
B	119	119	magazyn	2T8120	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	T	100	40	80	-	-	-	-	-	-



Bud vne k	Numer/nazwa wg planu ewaluacyjnego	Numer nadany przez firmę	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Hermetyk (T/N)	Hermetyzacja (T/N)	Moc szt.(W)	Balast	Moc (W) wraz z balastem	Liczba źródeł w oprawie	Liczba oprav wzrostu	Moc nominalna punktu świetlnego	Moc (W) całkowita wzrostu	Spełnienie normy natężenia światła w pomieszczeniu (T/N)	Natężenie e światła wg normy EN 12464-	Punkt pomiarowy nr.1	Punkt pomiarowy nr.2	Punkt pomiarowy nr.3	Punkt pomiarowy nr.4	Natężenie świata wg normy EN 12464-	Punkt pomiarowy wy na tablicy	
B 120	0.13	gabinek	218120	N	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	300	190	210	-	-	-	-	-	
B 121	0.14	toaleta	plafon ledowy	N	N	12	0%	12,00	1	2	12	24	N	200	190	210	-	-	-	-	-	-
B 122	0.15	toaleta	plafon ledowy	N	N	12	0%	12,00	1	7	12	84	N	200	180	190	-	-	-	-	-	-
B 123	0.16	magazyn	118120	N	N	36	48%	53,28	1	2	36	107	N	100	150	180	-	-	-	-	-	-
B 124	K.0.1	korytarz	41860R	T	T	18	48%	26,64	4	14	72	1492	N	100	170	240	-	-	-	-	-	-
C 125	P1	magazyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	100	310	320	-	-	-	-	-	-
C 126	P2	szatnia	218120	N	N	36	48%	53,28	2	8	72	852	N	200	400	360	-	-	-	-	-	-
C 127	P4	szatnia	218120	N	N	36	48%	53,28	2	10	72	1066	N	200	300	360	-	-	-	-	-	-
C 128	P3	toaleta	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	3	72	320	N	200	130	100	-	-	-	-	-	-
C 129	P7	toaleta	21860	N	N	18	48%	26,64	2	1	36	53	N	200	130	100	-	-	-	-	-	-
C 130	P6	magazyn	E27	N	N	60	0%	60,00	1	4	60	240	N	200	130	100	-	-	-	-	-	-
C 131	P5	magazyn	E27	N	N	60	0%	60,00	1	3	60	180	N	100	60	110	-	-	-	-	-	-
C 132	K.P.1	korytarz	218120	N	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	100	10	40	-	-	-	-	-	-
C 133	K.P.1	korytarz	218120	N	N	36	48%	53,28	2	3	72	320	N	100	10	40	-	-	-	-	-	-
C 134	O.1	klasa	41860R	T	T	18	48%	26,64	4	8	72	852	N	100	180	220	-	-	-	-	-	-
C 135	O.2	magazyn	218120	N	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	200	250	200	-	-	-	-	-	-
C 136	O.3	magazyn	21860	N	N	18	48%	26,64	2	2	36	107	N	100	440	500	-	-	-	-	-	-
C 137	O.4	klasa maszyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	4	6	72	639	N	100	440	500	-	-	-	-	-	-
C 138	O.5	klasa maszyn	218120LED (HERMET)	T	N	18	0%	18,00	2	20	36	720	N	500	500	530	-	-	-	-	-	460
C 139	O.6	klasa maszyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	20	72	2131	N	500	460	390	-	-	-	-	-	360
C 140	O.7	magazyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	10	72	1066	N	100	410	450	-	-	-	-	-	390
C 141	O.8a	klasa maszyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	15	72	533	N	100	400	170	-	-	-	-	-	330
C 142	O.9a	magazyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	2	72	1598	N	500	390	280	-	-	-	-	-	280
C 143	O.10	spawalnia	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	100	400	410	-	-	-	-	-	360
C 144	O.10	spawalnia	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	5	72	2131	N	500	250	270	-	-	-	-	-	310
C 145	O.11a	magazyn	E27	N	N	60	0%	60,00	1	2	60	120	N	50	250	270	-	-	-	-	-	310
C 146	K.O.1	korytarz	218120	N	N	36	48%	53,28	2	3	72	320	N	100	200	270	-	-	-	-	-	310
C 147	K.O.2	korytarz	41860R	T	T	18	48%	26,64	4	7	72	746	N	100	180	180	-	-	-	-	-	-
C 148	K.O.2	korytarz	E27	N	N	18	48%	26,64	4	5	72	533	N	100	180	180	-	-	-	-	-	-
C 149	O.12	klasa	218120	N	N	36	48%	53,28	1	3	60	600	N	100	250	-	-	-	-	-	-	-
C 150	O.13	klasa	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	8	72	852	N	100	250	-	-	-	-	-	-	-
C 151	O.14	klasa	218120	N	N	36	48%	53,28	2	12	72	1066	N	300	460	410	-	-	-	-	-	530
C 152	O.15	klasa	218120	N	N	36	48%	53,28	2	10	72	1066	N	300	460	440	-	-	-	-	-	510
C 153	O.16	klasa maszyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	9	72	959	N	300	360	360	-	-	-	-	-	440
C 154	O.17	klasa maszyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	2	72	213	N	300	360	360	-	-	-	-	-	340
C 155	O.18	klasa maszyn	41860R	T	N	18	48%	26,64	4	15	72	1598	N	500	350	370	-	-	-	-	-	400
C 156	O.19	klasa maszyn	218120H	T	N	36	48%	53,28	2	15	72	1598	N	500	500	520	-	-	-	-	-	540
C 157	Kl.1	klątka schodowa	41860R	T	N	18	48%	26,64	4	6	72	639	N	500	330	340	-	-	-	-	-	400
C 158	Kl.1	klątka schodowa	218120	N	N	36	48%	53,28	2	1	72	107	N	150	120	120	-	-	-	-	-	440
C 159	1.1	kuchnia i jadalnia	41860R	T	N	18	48%	26,64	4	6	72	639	N	300	270	430	-	-	-	-	-	450
C 160	1.2	kuchnia i jadalnia	218120	N	N	36	48%	53,28	2	7	72	746	N	500	500	230	-	-	-	-	-	320
C 161	1.5	gabinek	41860R	T	N	18	48%	26,64	4	6	72	639	N	300	500	500	-	-	-	-	-	320
C 162	1.4	gabinek	31560R	N	T	18	48%	26,64	3	6	54	480	N	300	300	300	-	-	-	-	-	320
C 163	1.3	pokój nauczycielski	41860R	T	N	18	48%	26,64	4	6	72	639	N	300	300	270	-	-	-	-	-	450
C 164	1.6	klasa komp.	41860R	T	N	18	48%	26,64	4	6	72	639	N	300	300	410	-	-	-	-	-	450
C 165	1.7	toaleta	E27	N	N	60	0%	60,00	1	3	60	180	N	200	140	160	-	-	-	-	-	350
C 166	1.8	toaleta	E27	N	N	60	0%	60,00	1	2	60	120	N	200	140	160	-	-	-	-	-	350
C 167	1.9	kadry	41860R	T	N	18	48%	26,64	4	2	72	213	N	300	220	240	-	-	-	-	-	400
C 168	K.1.1	korytarz	41860R	T	N	18	48%	26,64	4	4	72	426	N	300	160	240	-	-	-	-	-	400

Budynek A - szkoła
Budynek B - baraki
Budynek C - warsztaty
* norma natężenia światła nad tablicą to 500 lux

