



BIURO ROZWOJU I REALIZACJI PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

„HOL – BUD” sp. z o.o.

PROJEKTOWANIE NADZÓR I WYKONAWSTWO BUDOWLANE

Egz. nr

OPIS ZAKRESU PRAC

ZAKRES OPRACOWANIA	OPIS ZAKRESU PRAC: BRANŻA ELEKTRYCZNA	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA CHOPINA W SANNIKACH	
INWESTOR I ADRES	MIASTO I GMINA SANNIKI UL. WARSZAWSKA 169 09-540 SANNIKI	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	SANNIKI, UL. WARSZAWSKA 183 DZ. NR EWID. 70	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	BUDYNKI SZKOLNE - IX	
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI		
ZAKRES OPRACOWANIA	BRANŻA ELEKTRYCZNA	PODPIS
AUTOR OPRACOWANIA	INŻ. ROBERT SZAFRAŃSKI UPR. NR E/1166/716/20 D/516/716/20	
PROJEKTANT	INŻ. ROMAN PIETRZAK UPR. NR UAN-N-V/147/TO/84	

06.2025r



BIURO ROZWOJU I REALIZACJI PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

„HOL – BUD” sp. z o.o.

PROJEKTOWANIE NADZÓR I WYKONAWSTWO BUDOWLANE

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Załącznik nr 1 – Kserokopie decyzji nadania uprawnień budowlanych i zaświadczeń członkostwa w Okręgowych Izbach Inżynierów Budowlanych projektantów.

Oświadczenie

PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

Zawartość opracowania w spisie do opracowania

**„HOL – BUD” sp. z o.o.**

PROJEKTOWANIE NADZÓR I WYKONAWSTWO BUDOWLANE

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Toruniu
Wydział Planowania Przestrzennego,
Urbanistyki, Architektury
i Budownictwa

Toruń, dnia 14.12.10 r.

Nr UAN-N-V/147/TO/04

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**
§ 2 ust. 1 pkt 1, § 1 ust.5

Na podstawie § 5 ust. 1 pkt 1 i § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. „d”

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1978 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) ROMAN PIETRZAK (imię i nazwisko)

inż. elektryk

(tytuł naukowy – zawodowy)

urodzony (a) dnia 18.03.47 r. w Inowrocławiu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót (konkretna funkcja)w specjalności instalacyjno – inżynierskiej (rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)w zakresie instalacji elektrycznych (specjalizacja zawodowa)

MA-BUAG

CWD MA-BUAG-14 zam. 1987-KW-W-15 WDA sam. 118-11 04.000 plm. 11g

DZIAŁANIE WYKONAWCZE

Obywatel (ka) ROMAN PIETRZAK (imię i nazwisko)

Jest upoważniony (a) Rodzaj

specjalizacji zawodowej

specjalizacji zawodowej

1. Sporządzania projektów instalacji elektrycznych.

2. Kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,

kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych

elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu

technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.

Otrzymuję:

1. Ob. Roman Pietrzak

ul. Gagarina 126 m 29

87-100 Toruń

2. a/s



Dyrektor Wydziału

m. p. i podpis

Za: m. p. i podpis

Wzrost: 1.10.1978



BIURO ROZWOJU I REALIZACJI PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

„HOL – BUD” sp. z o.o.

PROJEKTOWANIE NADZÓR I WYKONAWSTWO BUDOWLANE



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-TZA-NBN-1BY *

Pan ROMAN PIETRZAK o numerze ewidencyjnym KUP/IE/1946/01

adres zamieszkania ul. OLĘDERSKA 19B, 87-100 TORUŃ

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-10 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



BIURO ROZWOJU I REALIZACJI PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

„HOL – BUD” sp. z o.o.

PROJEKTOWANIE NADZÓR I WYKONAWSTWO BUDOWLANE

OŚWIADCZENIE

ZAKRES OPRACOWANIA	OPIS ZAKRESU PRAC: BRANŻA ELEKTRYCZNA	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA CHOPINA W SANNIKACH	
INWESTOR I ADRES	MIASTO I GMINA SANNIKI UL. WARSZAWSKA 169 09-540 SANNIKI	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	SANNIKI, UL. WARSZAWSKA 183 DZ. NR EWID. 70	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	BUDYNKI SZKOLNE - IX	
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI		
My niżej podpisani, autorzy projektu budowlanego, oświadczamy, że wyżej wymieniony projekt sporządzony został zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej /Zgodnie z treścią art. 34 ust. 5d. Ustawy z dnia 07 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2024 poz. 725)		
ZAKRES OPRACOWANIA	BRANŻA ELEKTRYCZNA	PODPIS
AUTOR OPRACOWANIA	INŻ. ROBERT SZAFRAŃSKI UPR. NR E/1166/716/20 D/516/716/20	
PROJEKTANT	INŻ. ROMAN PIETRZAK UPR. NR UAN-N-V/147/TO/84	

06.2025r

Spis treści

Opis techniczny	2
1. Zakres opracowania	2
2. Zasilanie	2
3. Projektowana rozdzielnica elektryczna.....	3
4. Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu - istniejący	3
5. Instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej	5
6. Układanie kabli, przejścia przez przegrody.....	6
7. Instalacja PV	7
8. Instalacja odgromowa.....	13
9. Ochrona przed dotykiem pośrednim i połączenia wyrównawcze	13
10. Bilans Mocy dla RPC	15
11. Uwaga końcowa	16
Część rysunkowa	18

Opis techniczny

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznej dla:

Wymiana źródła ciepła i poprawa efektywności energetycznej szkoły podstawowej im. Fryderyka Chopina w Sannikach

1. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera rozwiązania techniczne instalacji elektrycznej:

- rozdzielnice elektryczne
- instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej
- instalacja PV
- instalacja odgromowa
- ochrona od porażień prądem elektrycznym
- ochrona przeciwprzepięciowa

2. Zasilanie

Budynek szkoły zasilany z istniejącego przyłącza napowietrznego.

Istniejący układ pomiarowy znajdujący się w istniejącej rozdzielnicy głównej przenieść do projektowanej tablicy licznikowej projektowanej na zewnątrz budynku. Na etapie realizacji ustalić szczegóły przeniesienia układu pomiarowego z zakładem energetycznym.

Z tablicy licznikowej wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x35 mm² i wprowadzić do Złącza kablowego budynkowego szkoły. Ze złącza ZKB Szkoły wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x35 mm² i wprowadzić do istniejącej rozdzielnicy głównej.

Zasilanie projektowanych pomp ciepła z projektowanych złącz kablowo-pomiarowych (wg odrębnego opracowania).

Ze złącza ZKP1 wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x70 mm² i wprowadzić do Złącza kablowego budynkowego ZKB Pompy Ciepła 1. Ze złącza ZKB Pompy Ciepła 1 wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x70 mm² i wprowadzić do projektowanej rozdzielnicy pompy ciepła RPC1.

Ze złącza ZKP2 wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x35 mm² i wprowadzić do Złącza kablowego budynkowego ZKB Pompy Ciepła 2. Ze złącza ZKB Pompy Ciepła 2 wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x35 mm² i wprowadzić do projektowanej rozdzielnicy pompy ciepła RPC2.

Ze złącza ZKP3 wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x35 mm² i wprowadzić do Złącza kablowego budynkowego ZKB Pompy Ciepła 3. Ze złącza ZKB Pompy Ciepła 3 wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x35 mm² i wprowadzić do projektowanej rozdzielnicy pompy ciepła RPC3.

Ze złącza ZKP4 wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x35 mm² i wprowadzić do Złącza kablowego budynkowego ZKB Pompy Ciepła 4. Ze złącza ZKB Pompy Ciepła 4 wyprowadzić projektowany kabel YKXS 5x35 mm² i wprowadzić do projektowanej rozdzielnicy pompy ciepła RPC4.

3. Projektowana rozdzielnica elektryczna

Zaprojektowano nowe rozdzielnice RPC1, RPC2, RPC3, RPC4 do zasilenia projektowanych pomp ciepła

W rozdzielnicach została zaprojektowana aparatura zabezpieczająca obwody w postaci wyłączników nadmiarowo-prądowych. Dodatkowo obwody zabezpieczają wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe wyposażone w człon czułościowy $\Delta I=30$ mA zabezpieczające przed porażeniem prądem elektrycznym użytkowników.

4. Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu

Dla budynku, zgodnie z Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 9 maja 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w celu zabezpieczenia osób przebywających w obiekcie przed porażeniem prądem elektrycznym podczas akcji gaśniczej lub też w celu awaryjnego wyłączenia zasilania przewidziano Przeciwpowarowe Wyłączniki Prądu.

Przeciwpowarowe Wyłączniki Prądu został zaprojektowane w oparciu o postanowienia zawarte w załączniku B normy SEP nr N SEP-E-005:2013 „Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru”.

Zaprojektowano certyfikowane Przeciwpowarowe Wyłączniki Prądu typu (CERBEX CX2004) w obudowie zewnętrznej IP44 przystosowany do pracy na zewnątrz w temperaturach od - 5°C do +75°C. Przeciwpowarowe Wyłączniki Prądu zlokalizowano na zewnątrz budynku, w złączach ZKB Szkoły oraz ZKB Pomp ciepła.

Aparaty wykonawcze PWP:

w ZKB Szkoły - rozłącznik 125 A,

w ZKB Pompy Ciepła 1 - wyłącznik 125 A,
w ZKB Pompy Ciepła 2 – wyłącznik 80A,
w ZKB Pompy Ciepła 3 - wyłącznik 80A,
w ZKB Pompy Ciepła 4 - wyłącznik 80A.

Rozłączniki/Wyłączniki te służą do odłączenia instalacji elektrycznej wewnątrz budynku od źródła zasilania w przypadku pożaru.

Przewidziano dwa przyciski PWP przy wejściach do budynku. Uruchomienie któregośkolwiek z przycisków spowoduje zadziałanie obu wyłączników pożarowych wyłączających odrębne układy zasilania szkoły.

Przy wejściach do budynku zaprojektowano:

- Przycisk uruchamiający, który połączono z rozłącznikiem mocy w ZKB, rozłącznik wyposażono w wyzwalacz wzrostowy działający po podaniu napięcia na cewkę wyzwalacza;
- Urządzenie sygnalizujące, które za pośrednictwem sygnalizatorów optycznych wskazuje jednoznacznie wyłączenie zasilania.

Mając powyższe na uwadze zaprojektowano przycisk wyposażony w sygnalizację stanu i zadziałania wyłącznika pożarowego.

Projektowany przycisk posiada 2 kontrolki stanu zadziałania:

- CZERWONY – dozór – informuje o tym iż na obiekcie jest zasilanie;
- ZIELONY – uruchomienie – informuje o zadziałaniu Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu i wyłączeniu zasilania w obiekcie;
- W przypadku gdy nie świeci żadna z kontrolki mamy informację o braku zasilania od strony sieci, w takim przypadku uruchomienie przycisku spowoduje zamknięcie obwodu cewki wyzwalacza i po przywróceniu zasilania automatycznie, element wykonawczy, zadziała i pozbawi zasilania cały obiekt.

Przegląd okresowy Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu

Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu jako urządzenie przeciwpożarowe należy poddawać przeglądom nie rzadziej niż raz w roku.

Przegląd obejmuje:

- aktywację
- sprawdzenie obwodów elektrycznych podlegających odłączeniu
- sprawdzenie oznakowania wyłącznika.

Zadziałanie PWP powinno odciąć dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających urządzenia przeciwpożarowe.

Z przeprowadzonych czynności należy sporządzić protokół.

Dokumenty odbiorowe Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu:

- dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami nieistotnymi w stosunku do projektu pierwotnego,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu ppoz. wyłącznika prądu zgodnie z projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej,
- deklaracje zgodności na zastosowane aparaty,
- ważne świadectwa dopuszczenia oraz certyfikaty zgodności na zastosowane urządzenia i przewody, w tym certyfikat CNBOP,
- pomiary rezystancji izolacji przewodów NHXH,
- protokół zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu zawierający:
 - wytwórcę,
 - częstotliwość znamionową,
 - prąd znamionowy,
 - typ wyzwalacza wzrostowego,
 - ilość prób,
 - jakie obwody pozostają pod napięciem po zadziałaniu PWP,
 - ogólna ocena ppoz. wyłącznika prądu.

5. Instalacja zasilania urządzeń branży sanitarnej

Wszystkie urządzenia branży sanitarnej wymagające zasilania w energię elektryczną zasilic z wydzielonych obwodów z projektowanej rozdzielni.

Szczegółowe rozmieszczenie punktów przyłączeń ustalic na roboczo w trakcie realizacji.

Wszystkie stałe urządzenia technologiczne będą wyposażone w rozłączniki serwisowe do celów konserwacyjnych i remontowych.

Rozłączniki serwisowe będą lokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie danego urządzenia lub będą nabudowane bezpośrednio na dane urządzenie. Rozłącznik serwisowy będzie posiadać opis stwierdzający w sposób jednoznaczny przynależność do danego urządzenia.

Prąd znamionowy rozłącznika serwisowego projektuje się większy od prądu znamionowego (lub przynajmniej równy) urządzenia zabezpieczającego dany obwód elektryczny.

Dopuszczalne będzie traktowanie jako rozłącznik serwisowy układ gniazdo-wtyczka do prądu znamionowego zabezpieczenia i gniazda do 16A.

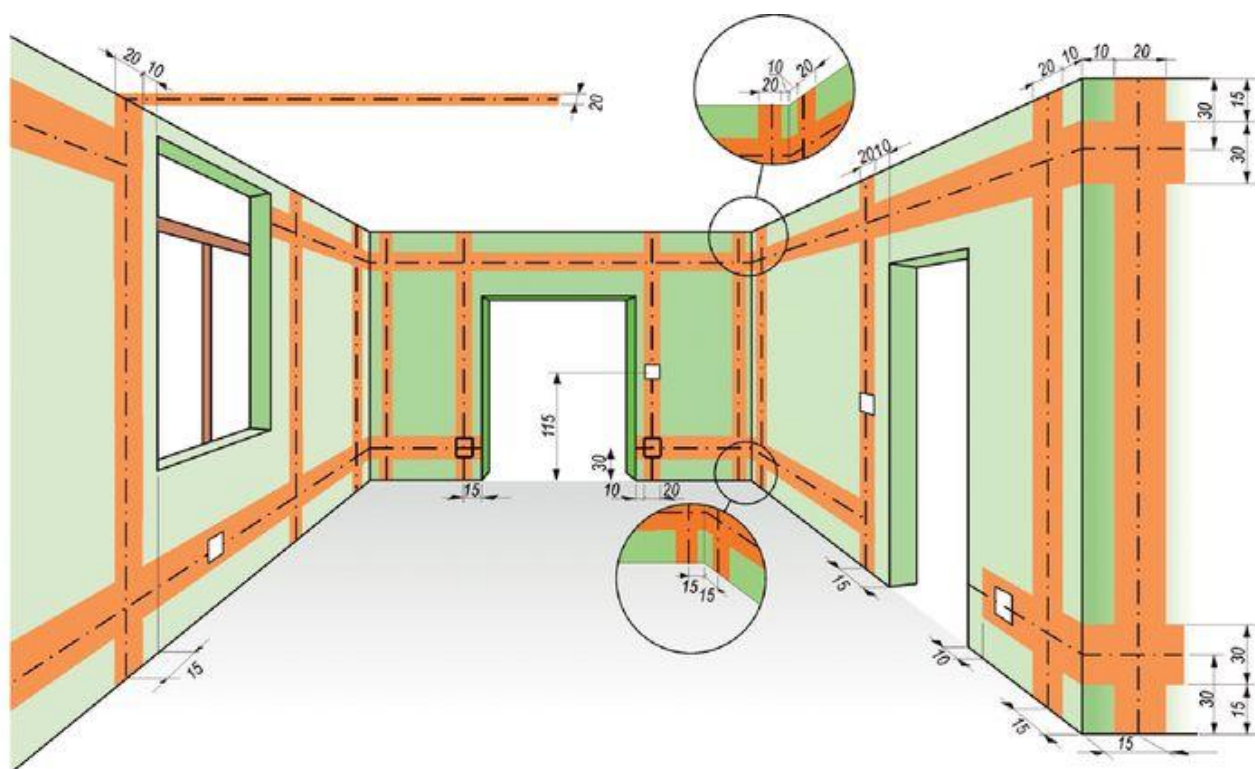
Każdy z rozłączników serwisowych niebędących na wyposażeniu urządzenia przewidziany będzie w wersji umożliwiającej założenie mechanicznej blokady jego nieuprawnionego ponownego załączenia – np. w postaci kluczyka lub kłódki.

Niedozwolone będzie stosowanie rozłączników serwisowych dla wentylatorów pożarowych i pomp pożarowych, chyba że będą częścią składową urządzenia.

6. Układanie kabli, przejścia przez przegrody

Projektowane przewody instalacji elektrycznych układać pod warstwą tynku.

Przewody prowadzić w układzie pionowym i poziomym, zabrania się układania kabli „na skos”. Przewody prowadzić w odległości 30 cm od krawędzi ścian, podłogi i sufitu. Od krawędzi otworów okiennych i drzwiowych przewody prowadzić w odległości 15 cm.



Wszystkie przejścia przez przegrody należy prowadzić w rurach osłonowych. W przypadku przejścia przez przegrodę oddzielenia pożarowego, o średnicy większej niż 0,4 m i odporności ogniowej nie niższej niż EI60, należy wykonane przejście zabezpieczyć przeciwpożarowo do klasy odporności ogniowej przegrody.

7. Instalacja PV

W obiekcie przewidziano instalację PV o mocy 39,5 kWp (79 paneli o mocy 500 Wp każdy). Dla układu zaprojektowano jeden inwerter solarne przetwarzający prąd stały produkowany przez fotoogniwa na prąd przemienny wykorzystywany w obiekcie i wprowadzony do sieci. Szczegółowe rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych przedstawiono na rys E05. Mikroinstalację fotowoltaiczną należy zamontować z wykorzystaniem prefabrykowanych systemowych konstrukcji dachowych.

Inwerter DC/AC zainstalować w pobliżu rozdzielnic RPC zgodnie z częścią rysunkową.

Wyłącznik pożarowy zlokalizowano na dachu przy panelach fotowoltaicznych w rozdzielnic DC w obudowie minimum IP44 odpornej na promieniowanie UV.

Uruchomienie Przycisku PWP obiektu spowoduje wyłączenie zasilania w obiekcie i jednocześnie spowoduje zadziałanie automatycznego wyłącznika pożarowych zlokalizowanego na dachu.

Po zadziałaniu ppoż wyłącznika prądu wyłączenie nastąpi na zewnątrz budynku. Kable z dachu prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych na elewacji obiektu. Kable PV pozostające pod napięciem nie będą wprowadzone do obiektu. Po zadziałaniu wyłącznika pożarowego kabel od wyłącznika ppoż do rozdzielni DC i dalej do Inwertera pozostaje bez napięcia.

Falownik został zaprojektowany do pracy systemu fotowoltaicznego z siecią zewnętrzną (on-grid) i nie jest przystosowane do pracy samodzielnej (wyspowej), bez sieci zewnętrznej operatora. Falownik monitoruje sieć zewnętrzną i w przypadku wykrycia zakłócenia (wyłączenie itp.) wyłączają się automatycznie odcinając dopływ prądu do sieci. Falownik jest w pełni automatycznym urządzeniem, załącza się samoczynnie w momencie rozpoczęcia pracy przez panele PV, a wyłącza w momencie wykrycia niedostatecznych parametrów zasilania z modułów fotowoltaicznych. Po uruchomieniu próbnym mikroinstalacji należy wykonać połączenie inwertera z siecią internetową oraz zarejestrować go na portalu służącym do monitorowania pracy mikroinstalacji. Inwertery PV podłączyć do istniejącej sieci komputerowej.

W celu wyrównania potencjałów ram i konstrukcji mikroinstalacji PV należy wykonać połączenia wyrównawcze, których odprowadzenie należy poprowadzić do uziemienia mikroinstalacji fotowoltaicznej za pomocą przewodu LgY min.25 mm². Przewody te należy prowadzić równolegle i jak najbliżej przewodów instalacji AC i DC. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać 10 Ω.

Należy wykonać połączenie wyrównawcze pomiędzy ramą modułów a GSW. Dodatkowym zabezpieczeniem przed prądem piorunowym będzie ogranicznik przepięć klasy T1+T2.

Urządzenia PV strony DC należy traktować, jako urządzenia pod napięciem nawet, jeśli układ jest odłączony od strony AC.

Projektowany falownik uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej. Po stronie AC ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięć klasy T1+T2. Są to ograniczniki przepięć dedykowane do instalacji fotowoltaicznych. Ochronnik przepięć instalacji PV zostanie zabudowany w skrzynce przyłączeniowej przed falownikiem. W przypadku, gdy długość przewodu pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a falownikiem DC/AC przekracza 10 m, należy zainstalować ogranicznik przepięć klasy T1+T2 przy modułach oraz drugi ogranicznik przepięć tego samego typu w pobliżu falownika. Do uziemienia ograniczników przepięć należy stosować przewód miedziany o przekroju min. 25 mm².

Należy pamiętać, aby stronę AC również zabezpieczyć ogranicznikiem przepięć, przeznaczonym dla montażu po stronie AC.

Falownik powinien posiadać zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można odpowiednio nastawić w zależności od wymagań operatora sieci. Falownik powinien również posiadać zabudowane w sobie zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej. Jeżeli falownik nie posiada rozłącznika po stronie DC, należy go zamontować.

Po stronie AC ochronę zwarciovą zaprojektowano poprzez wyłączniki bezpiecznikowe zgodnie ze schematami instalacji PV, który należy zainstalować na przyłączach instalacji fotowoltaicznej do zacisków AC.

Po wybudowaniu instalacji PV należy zgłosić do zakładu elektrycznego chęć przyłączenia mikro instalacji wraz z prośbą o montaż licznika energii elektrycznej – licznik czterokwadrantowy mierzący pobraną oraz wytworzoną energię elektryczną, wymiana licznika leży po stronie OSD.

Bezpieczeństwo pożarowe budynku wyposażonego w instalację fotowoltaiczną

Dla zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego budynku z instalacją fotowoltaiczną zlokalizowaną na dachu, w odniesieniu do obowiązujących przepisów, norm i wytycznych bezpiecznej eksploatacji obiektu, należy zapewnić minimalizowanie ryzyka pożarowego przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano następujące rozwiązania, które zapewniają minimalizowanie ryzyka wystąpienia pożaru:

- a.** zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji fotowoltaicznej, tzw. PWP PV,
- b.** instalację prądu stałego zaprojektowano w oparciu o przewody dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych o podwójnej izolacji i parametrach technicznych spełniających normy (w odniesieniu do normy PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania), tj. przewody dla instalacji fotowoltaicznych z podwyższoną odpornością mechaniczną, z podwyższoną odpornością na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV,
- c.** zaprojektowano zabezpieczenia nadmiarowoprądowe, rozłączniki izolacyjne oraz zabezpieczenia
- d.** zaprojektowano zabezpieczenia przeciwprzepięciowe po stronie instalacji stałoprądowej DC,
- e.** zaprojektowano zabezpieczenia nadmiarowoprądowe, rozłączniki izolacyjne oraz zabezpieczenia przeciwprzepięciowe po stronie instalacji zmiennoprądowej AC,
- f.** zaprojektowano instalację odgromową obiektu z uwzględnieniem ochrony obiektu oraz urządzeń elektrycznych zainstalowanych na dachu,
- g.** zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych dla instalacji fotowoltaicznej,
- h.** zaprojektowano urządzenia obniżające napięcie po stronie DC, tj. optymalizatory mocy przy każdym panelu fotowoltaicznym, które w momencie odłączenia falownika i/lub zasilania AC (w wyniku awarii lub pożaru), automatycznie ograniczają napięcie DC paneli do 1 V.
- i.** Dane techniczne optymalizatorów mocy (określenie minimalnych parametrów technicznych zgodnych z projektem):
- Moc wejściowa (nominalna): 500 W,
 - Zakres napięcia MPPT: 10-60 V ($\pm 3V$),
 - Maksymalne napięcie wejściowe: 60 V ($\pm 3V$),
- j.** Dodatkowym zabezpieczeniem instalacji fotowoltaicznej przed narażaniem życia i bezpieczeństwa pożarowego jest zastosowanie odpowiednich tabliczek ostrzegawczych i informacyjnych, które będą informowały Użytkownika podczas eksploatacji o zagrożeniach, a podczas awarii i/lub pożaru będą ostrzegały zespoły ratownicze Straży Pożarnej o sposobie zasilania budynku.
- k.** Po zakończeniu budowy instalacji fotowoltaicznej w budynku należy wprowadzić odpowiednie oznaczenia pozwalające na identyfikację elementów instalacji fotowoltaicznej, zgodnie z potrzebami bezpieczeństwa:

- budynek od strony drogi pożarowej (w pobliżu głównego wejścia do budynku) należy oznaczyć tabliczką informacyjną ze budynek jest wyposażony w instalację fotowoltaiczną (PV),



przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji fotowoltaicznej należy oznaczyć odpowiednią tabliczką PWP PV,



na rozdzielnicach instalacji fotowoltaicznej powinny zostać umieszczone tabliczki ostrzegawcze „UWAGA urządzenie elektryczne pod napięciem” oraz tabliczki informacyjne „Główny wyłącznik AC” i „Główny wyłącznik DC”



Odpowiednio dla rozdzielnic R-AC i R-DC, dodatkowo na rozdzielnicy R-DC powinna znaleźć się tabliczka ostrzegawcza „UWAGA urządzenie może być pod napięciem nawet po rozłączeniu”, pole z panelami PV - oznaczyć napisem jak poniżej "siłownia Prądu Stałego".



na trasach kablowych DC (w miejscach widocznych i dostępnych) powinna zostać umieszczona tabliczka ostrzegawcza „UWAGA wysokie napięcie DC w ciągu dnia”.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji fotowoltaicznej

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami w budynku zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla instalacji fotowoltaicznej (PWP PV).



W odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 roku poz. 1966), PWP PV . Zaprojektowano jako zestaw składający się z urządzeń uruchamiających, sygnalizujących (przyciski z sygnalizacją zlokalizowane przy wejściach do budynku i urządzenia wykonawczego (wyłącznik główny zlokalizowany w rozdzielnicy R-AC).

Element wykonawczy PWP PV (wyłącznik główny wyposażony w wyzwalacz napięciowy wzrostowy), ma rozłączać obwód zasilający instalację fotowoltaiczną po stronie zmiennoprądowej AC. Co automatycznie spowoduje zadziałanie optymalizatorów mocy przy panelach fotowoltaicznych po stronie DC – tj. ograniczy napięcie obwodów stałoprądowych do napięć bezpiecznych.

Urządzenia uruchamiające z sygnalizacją położenia zestyków elementu wykonawczego, tj. ręczne przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowano przy głównym wejściu do budynku (zdalne sterowanie PWP), które należy połączyć z wyzwalaczem wzrostowym wyłącznika głównego przewodami typu HDGs 5x1,5mm².

Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du nalezy odpowiednio oznakow4c, tj. zar6wno przy elemencie wykonawczym (wyl4czniku w R-AC) oraz przy urz4dzeniach uruchamiaj4cych (r6czne przyciski przy wej4sciach) nalezy zamontow4c tabliczk6 informacyjn4 „Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du instalacji fotowoltaicznej”.

Sterowanie cewk4 wzrostow4 wyl4cznika gl6wnego stanowi4cego element wykonawczy PWP PV nalezy realizow4c w uk4adzie z automatycznym prze4cznikiem faz zasilaj4cych.

Wyl4czanie awaryjne przyciskami PWP-PV musi wyl4czać jednocze5nie wszystkie mikroinstalacje na dachu budynku, wg powy5szego synchronizacj6 i jednoczesno5c dzia4ania ka5dego przycisku PWP-PV zrealizowane w oparciu o kaskadowe dzia4anie automatycznych prze4cznik6w faz. Dzia4anie jednego przycisku PWP-PV spowoduje wyl4czenie wszystkich mikroinstalacji zlokalizowanych na dachu budynku.

W nawi4zaniu do obowi4zuj4cych przepis6w i przypisania przeciwpowozarowego wyl4cznika pr4du do systemu zgodno5ci „1”, instalowany PWP PV ma posiadać wymagane dokumenty, tj.: krajow4 ocen6 techniczn4, certyfikat sta5o5ci u5ytkowych i krajow4 deklaracj6 w45ciwo5ci u5ytkowych.

UWAGA

Na podstawie ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane art. 29 pkt. 4 ust. 3 lit. c. do obowi4zku Inwestora nalezy zg6szenie instalacji fotowoltaicznej na obiekcie. Do zg6szenia jako za4cznik nalezy do4czyć cz65c rysunkow4 (rzut dachu) z naniesion4 instalacj4 PV.

Rzut dachu ze wskazaniem lokalizacji paneli PV nalezy umie5cić obok przycisku ppoz PV.

8. Instalacja odgromowa

Istniejąca instalację odgromową na części objętej opracowaniem przebudować zgodnie z częścią rysunkową. Projektowaną instalację odgromową połączyć z istniejącą instalacją odgromową drutem DFeZn 8 mm. Miejsca skrzyżowania instalacji odgromowej z instalacją elektryczną wykonać przewodami w izolacji wysokonapięciowej.

Uziom budynku istniejący. W miejscach wskazanych na rysunku wykonać wyprowadzenia dla podłączenia przewodów odprowadzających. Projektowane złącza kontrolno pomiarowe połączyć z istniejącym uziomem lub zastosować uziom szpilkowy.

Zwody poziome i pionowe wykonać drutem DFeZn 8 mm. Zwody poziome i pionowe prowadzić na podstawach izolacyjnych.

Złącza kontrolne montować w studzienkach kontrolno-pomiarowych.

Rezystancja uziemienia $R_z \leq 10 \Omega$.

Klasa ochronności obiektu: IV

Wymiary siatki zwodów: 20x20 m

Promień toczącej się kuli: 60 m

Maksymalne odstępów przewodów odprowadzających: 25 m

9. Ochrona przed dotykiem pośrednim i połączenia wyrównawcze

Jako ochronę od porażen przyjęto

SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE W UKŁADZIE TN-S

Przewody ochronne nie mogą być przerywane bezpiecznikami ani łącznikami.

Miejsca wymagające ochrony łączyć za pośrednictwem przewodów ochronnych z zaciskami PE. W budynku przy tablicy głównej znajduje się główna szyna wyrównawcza do której należy podłączyć instalacje sanitarne (w przypadku wykonania ich z materiałów przewodzących) oraz wszystkie urządzenia mogące znaleźć się pod napięciem.

Wszystkie szyny wyrównawcze należy połączyć ze sobą za pomocą przewodu magistralnego, który należy połączyć z główną szyną wyrównawczą. Główną szynę wyrównawczą należy połączyć za istniejącym uziomem budynku.

Rezystancja uziemienia $R_z < 10 \Omega$.

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-HD 60364-5-54 i PN-HD 60364-7-701. Instalacje ochrony od porażen należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-HD 60364-4-41.

Sieci zasilające pracują w układzie sieci TN-C z jednym przewodem neutralno-ochronnym PEN. Rozdział przewodu PEN na N i PE następuje w Złączu.

Sieć odbiorcza w budynku pracować będzie w układzie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie. Przewody neutralne N i ochronne PE połączone będą tylko w rozdzielnicy głównej. Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek innym miejscu instalacji rozdzielczej i odbiorczej.

Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego należy doprowadzić osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Przewody ochronne muszą posiadać izolację koloru zielono-żółtego i należy je połączyć z szyną ochronną PE tablic zasilających.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – podstawowa realizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 2X, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30 mA.

W ochronie przed dotykiem pośrednim – w ochronie dodatkowej, zastosowane zostanie szybkie wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączania realizowana będzie przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi i bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
- sieć połączeń wyrównawczych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- przyłączyć wszystkie części przewodzące dostępne instalacji do uziemionego przewodu ochronnego PE
- izolować od ziemi przewód neutralny N
- uziemić miejsce rozdzielenia przewodu PEN

Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S powinno nastąpić przy napięciu znamionowym względem ziemi $U_0 = 230 \text{ V}$, w czasie krótszym niż:

- 5 sek. w obwodach rozdzielczych (tzn. wlv.)
- 0,4 sek. w pozostałych obwodach
- 0,2 sek. w pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu

Samoczynne wyłączenie zasilania zapewnić powinien, w każdym miejscu instalacji, odpowiedni prąd zwarciový powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub dostępną częścią przewodzącą.

Ochrona dla rozdzielnicý głównej – uziemienie (przewód ochronny).

Przewodami wyrównawczymi należy objąć: ciągi instalacji sanitarnych, korytka kablowe, wypusty ciepłej i zimnej wody na rurach z tworzywa sztucznego, urządzenia technologiczne a także inne metalowe konstrukcje, na których może pojawić się niebezpieczne napięcie.

10. Bilans Mocy

RPC1:

Moc zainstalowana 61,70 kW

Moc szczytowa 61,70 kW

Prąd szczytowy 93,70 A

RPC2:

Moc zainstalowana 45,00 kW

Moc szczytowa 45,00 kW

Prąd szczytowy 68,40 A

RPC3:

Moc zainstalowana 45,00 kW

Moc szczytowa 45,00 kW

Prąd szczytowy 68,40 A

RPC4:

Moc zainstalowana 45,00 kW

Moc szczytowa 45,00 kW

Prąd szczytowy 68,40 A

Bilans mocy szkoły bez zmian.

11. Uwaga końcowa

Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Przed załączeniem instalacji pod napięciem należy wykonać pomiary izolacji obwodów.

Przed przekazaniem do eksploatacji wykonać pomiary ochrony p. porażeniowej.

Wszystkie instalacje powinna wykonać profesjonalna firma, posiadająca aktualne szkolenia.

Przekazanie instalacji użytkownikowi budynku musi nastąpić po wykonaniu wszystkich wymaganych pomiarów urządzeń oraz przewodów instalacji protokolarnie. Po zakończeniu robót Wykonawca wraz z dokumentacją powykonawczą zobowiązany jest przekazać Certyfikaty Zgodności na wszystkie zainstalowane urządzenia oraz Świadectwa Dopuszczenia na urządzania, które muszą takie świadectwo posiadać.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Przed oddaniem do eksploatacji wykonanych poszczególnych instalacji w w/w proj. obiekcie należy wykonać wymagane pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją, winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

Warunki wykonania prac dla wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszym opracowaniu.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów systemu wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji.

Opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może proponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać pisemną zgodę od Opracowującego na zastosowanie proponowanego rozwiązania.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności

z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem.

Część rysunkowa

E01 – Rzut piętra II – lokalizacja istn. RG

E02 – Rzut parteru – lokalizacja ZKB Szkoły

E03 – Rzut parteru – lokalizacja ZKB Pomp Ciepła i zasilanie urządzeń

E04 – Rzut piwnicy – lokalizacja RPC i zasilanie urządzeń

E05 – Rzut dachu – instalacja odgromowa + PV

E06 – Schemat ideowy ZKB Szkoły z PWP

E07 – Schemat ideowy ZKB Pompy Ciepła 1 z PWP

E08 – Schemat ideowy ZKB Pompy Ciepła 2 z PWP

E09 – Schemat ideowy ZKB Pompy Ciepła 3 z PWP

E10 – Schemat ideowy ZKB Pompy Ciepła 4 z PWP

E11 – Schemat ideowy RPC1

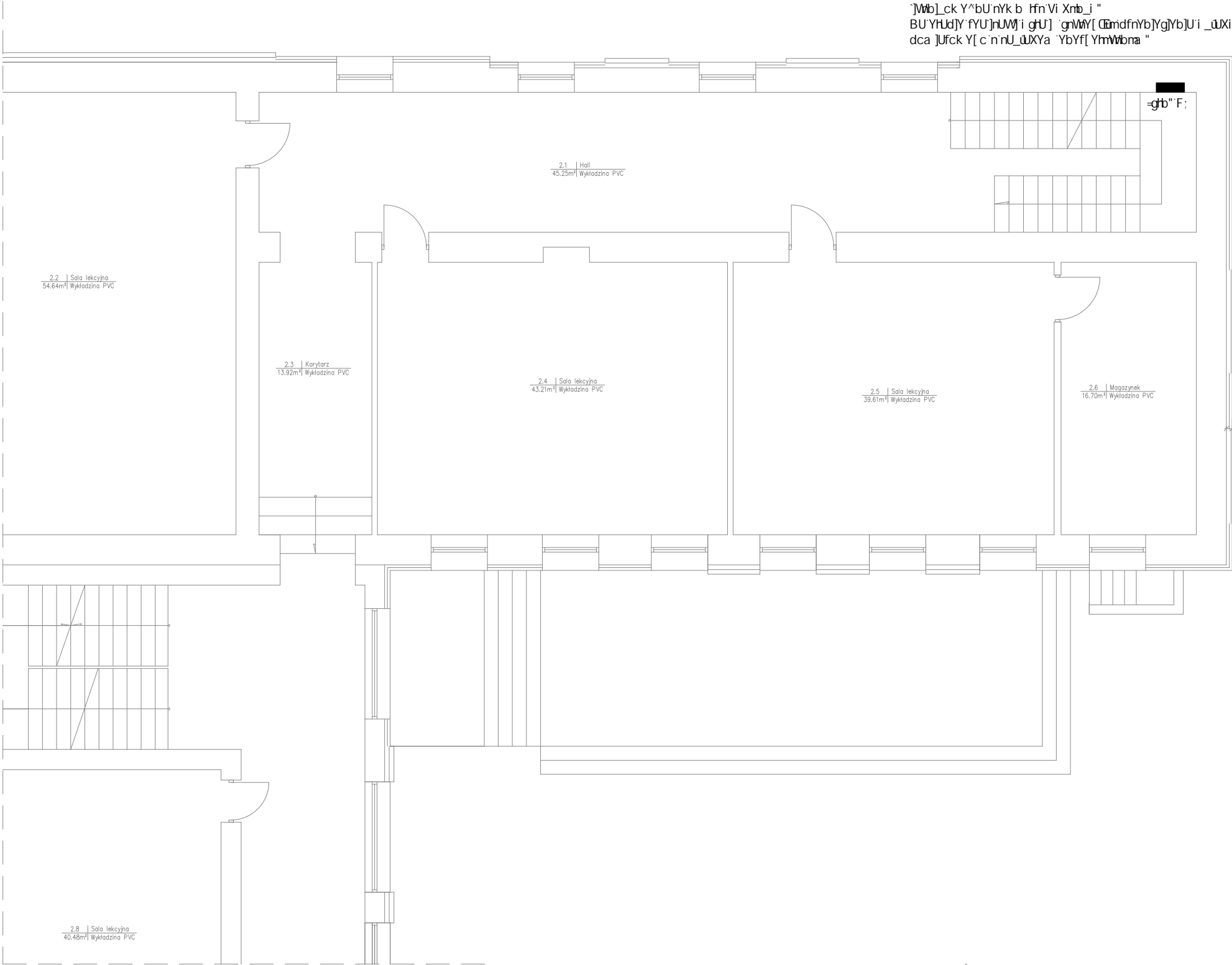
E12 – Schemat ideowy RPC2

E13 – Schemat ideowy RPC3

E14 – Schemat ideowy RPC4

E15 – Schemat ideowy PV

=gfb]Y^ Vhii _dUX' dca]Ufck minbU'Xi ^ Vhig] 'k ']gfb]Y^ W^
fcnXn]Y'b]Vh[0K bY^dfnYb]Y 'Xc' dfc'Y_hck UbY^HUV]Vh
]Vhb]_ck Y^bU'nYk b 'fin'Vi Xntb_] "
BU'YHd]Y'fYU]nUM]i gHU] 'gnWY[0mdfnYb]Yg]Yb]U'i _dUXi
dca]Ufck Y[c'n'nU_dUXYa 'YbYf[YmVWbna "



IB

6H FC'FCNK C>I '=F95@N57>=

DFC>9?HéK ''6l 8CK @5BM<

<C@6l 8'gd'"n'c"c"

: cghnb]bzi " DdcVU' ((UZ'YV" #ZU " fR(t &)) (& \$)

BUnk U'cV]Y_i

WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH

=bk Yghcf

A =5GHC' =; A =B5'G5BB=7=

i ""K UfgnLk g_U%' - / \$-!) (\$' GUbbl_]

5XfYg]ok YghmV]

GUbbl_]zi ""K UfgnLk g_U%'

Xn" bf Yk]X" +\$

5i hcf cdfUWék Ub]U' VflUb UYY_fhmWbU

]b "FcVYfhGnUZU g_]

i dF" bf 9#0%* #+% #&\$ 8#) % #+% #&\$

Dfc'Y_Lubh VflUb UYY_fhmWbU

]b "Fca Ub'DYfhnL_

i dF" bf' l 5B!B!J #%% +#4C

HYa Uhfmj b_i

F NI H'D= HF 5' =! ' @?5@N57>5' =GHB" F;

G_UU

%#\$

8UU

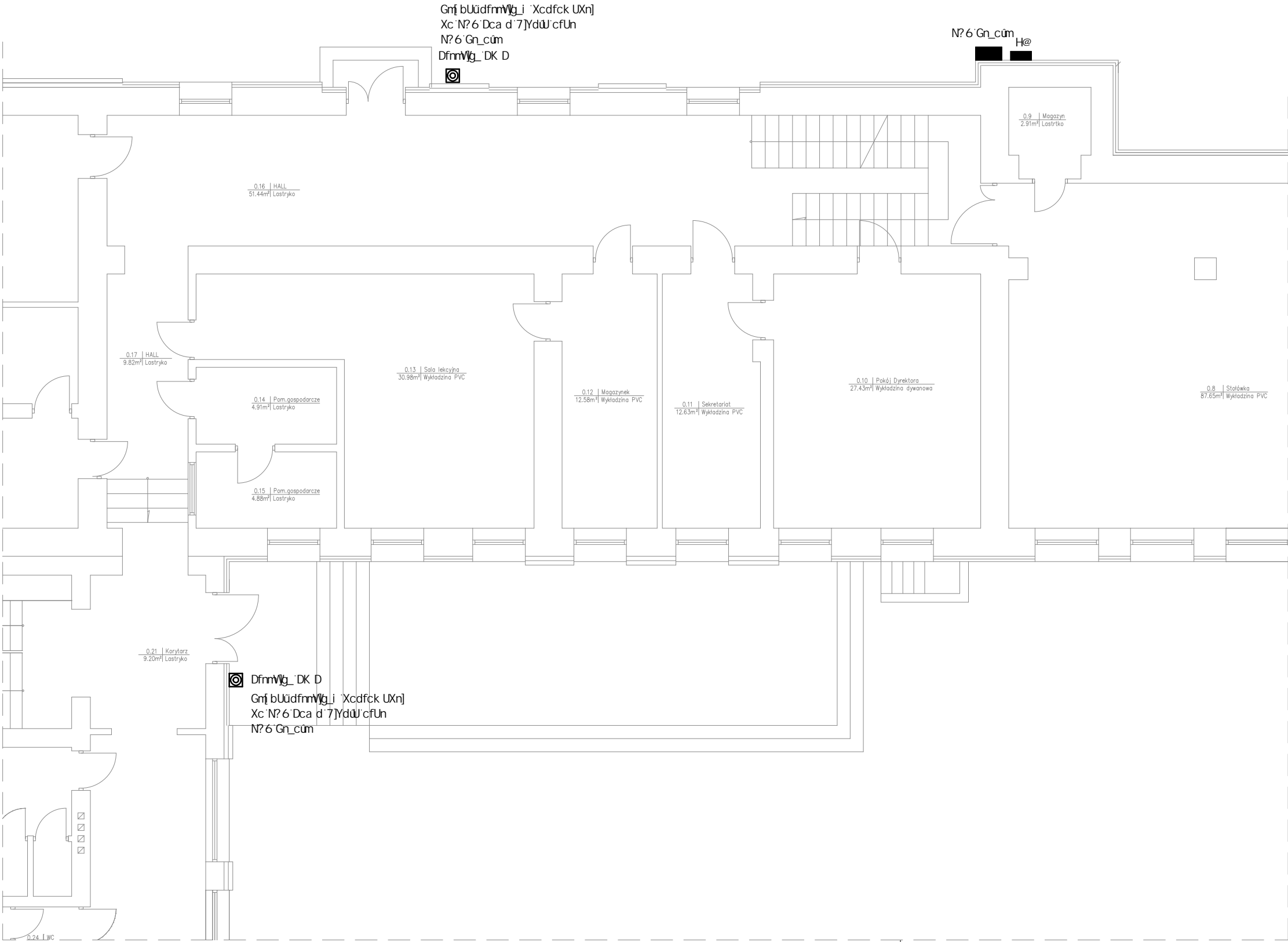
\$* &\$&)


Bi a Yf

9\$%

Bi a Yf'gf

	N? 6 ! ' Nü WMY _UV`ck Y`Vi Xntb_ck Y
	H@! `HUV`JWU`JMb]_ck U
	DfnnVlg_`DK D





6-H FC`FCNK C>`'=F95@N57>=

DFC>9?HëK`''6l 8CK @5BW<

<C@6l 8'gd'"n`c"c"

: cghnbjzi`"DacVU((UZHY"æU)"fR(Ł&`)(`&\$)

BUnk U`cv]Y_i

**WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH**

-bk Yghcf

A =5GHC`=:`A -#5`G5BB =? =

i`""K Ufgnluk g_U`%- /`\$-!)`(\$`Gubb_]`

5XfYg`]ok YghnV]`

Gubb_]`zi`""K Ufgnluk g_U`%`

Xn" bf`Yk`JX" `+\$`

5i`hcf`cdfUWëk`Ub]U`VfUb`UY`Y`_fnnWbU

]b`"FcVYfhGnUZU`g_]`

i`df"bf`9#0/%`*`#+%`#&\$`8#`)%`#`+%`#&\$`

Dfc`Y`_Rubh`VfUb`UY`Y`_fnnWbU

]b`"Fca`Ub`DJYfnnU_`

i`df"bf`I`5B!B!J`#%(`+`#C`

HfYa`Uhfng`b_i`

F NI`H`D5FH9FI`!`@?`5@N57>5`N?`6`GN?`CúM`

G_UU`

%%&\$`

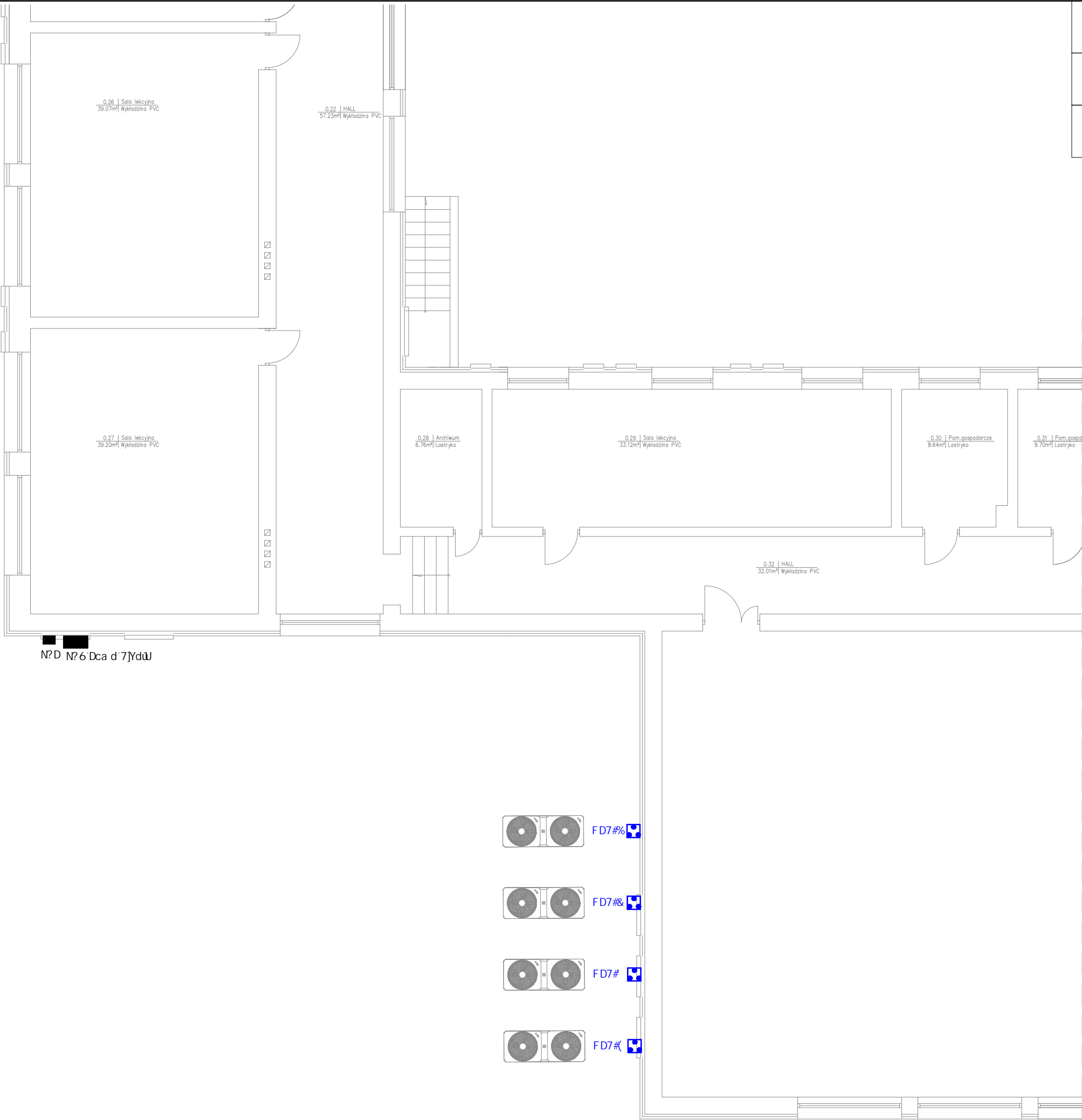
8UU`

\$`*`&\$&`

Bi`a`Yf`

9%&`

Bi`a`Yf`gff`



<div></div> N? 6	N? 6 '! 'Nü WMY' _UV`ck Y`Vi Xntb_ck Y
<div></div> N? D	N? D '! 'Nü WMY' _UV`ck Y`dca]Ufck Y
<div></div>	NUG]Ub]Y` (\$ \$J ž`fCEZUnck U



6-H FC`FCNK C>ł `=F95@N57>=
DFC>9?HëK ``6l 8CK @5BM<
<C@6l 8'gd'"n`c"c"
: cghnb]bz i " DacVU U ((UZfV" #ZU " fR(Ł &) (& \$)

BUnk U`cV]Y_i
**WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH**

-bk Yghcf
A =5GHC`=: A -B5`G5BB =?=
i ""K Ufgnluk g_U`%`- /\$-!) (\$`Gubb_]]






5XfYg`]ok YghnV]]
Gubb_]]zi ""K Ufgnluk g_U`%`
Xn" bf`Yk]X" "+\$

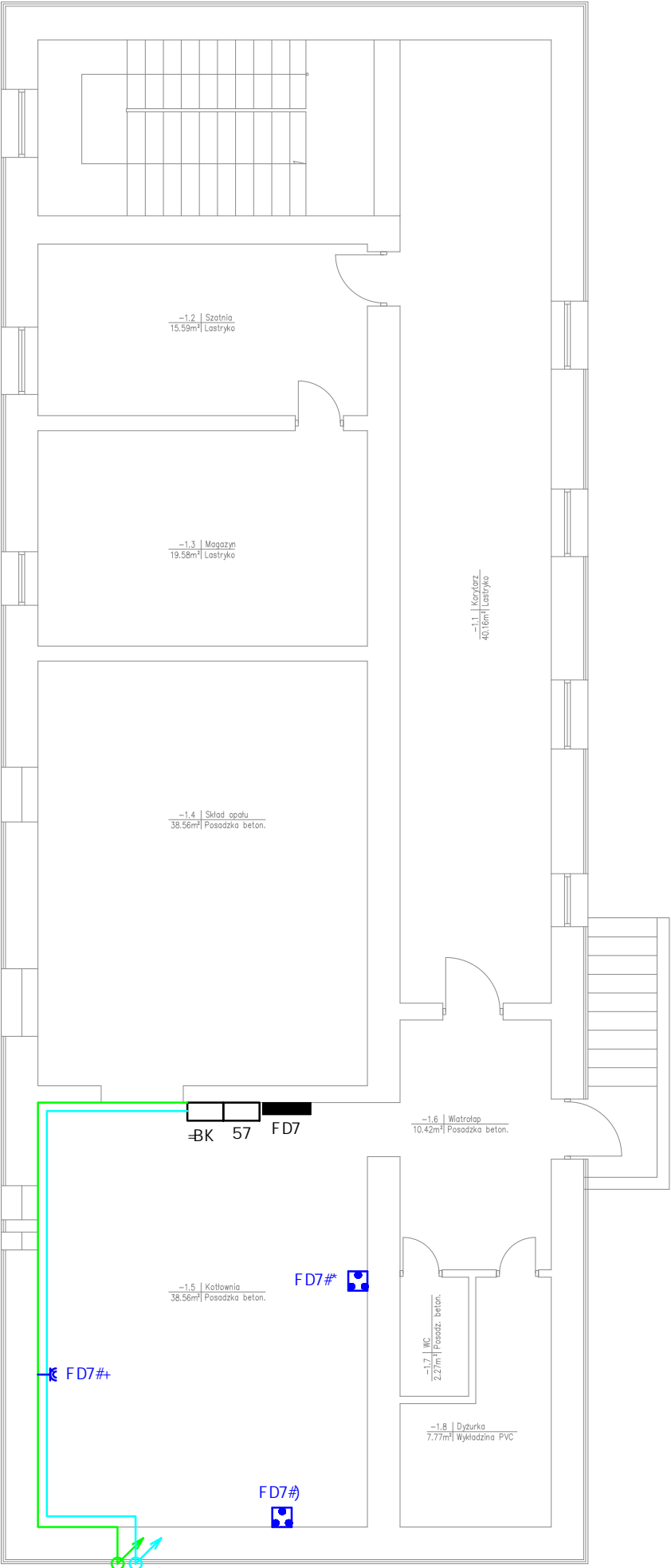
5i hcf`cdfUWëk Ub]U` VfUb UYY`frnWbU
]b "FcVYfhGnUZU g_]]
i dF" bf`9#0/%`* #+/%`#&\$ 8#] %`#-%`#&\$

Dfc`Y`hUbh`VfUb UYY`frnWbU
]b "Fca Ub`DJYfrnU_]
i dF" bf`I 5B!B!J`#%(+#HC

HYa Uhfrng`b_i
FNI`H`D5FH9FI`!`@C?5@N57>5`N?6`DCA`D`7-9Du5
=N5G=-@5B-9`I`FN`8N9


G_UU	%`%\$ \$	8UU \$*`&\$&)	Bi`a`Yf` 9\$`	Bi`a`Yf`gf`
------	----------	------------------	------------------	-------------

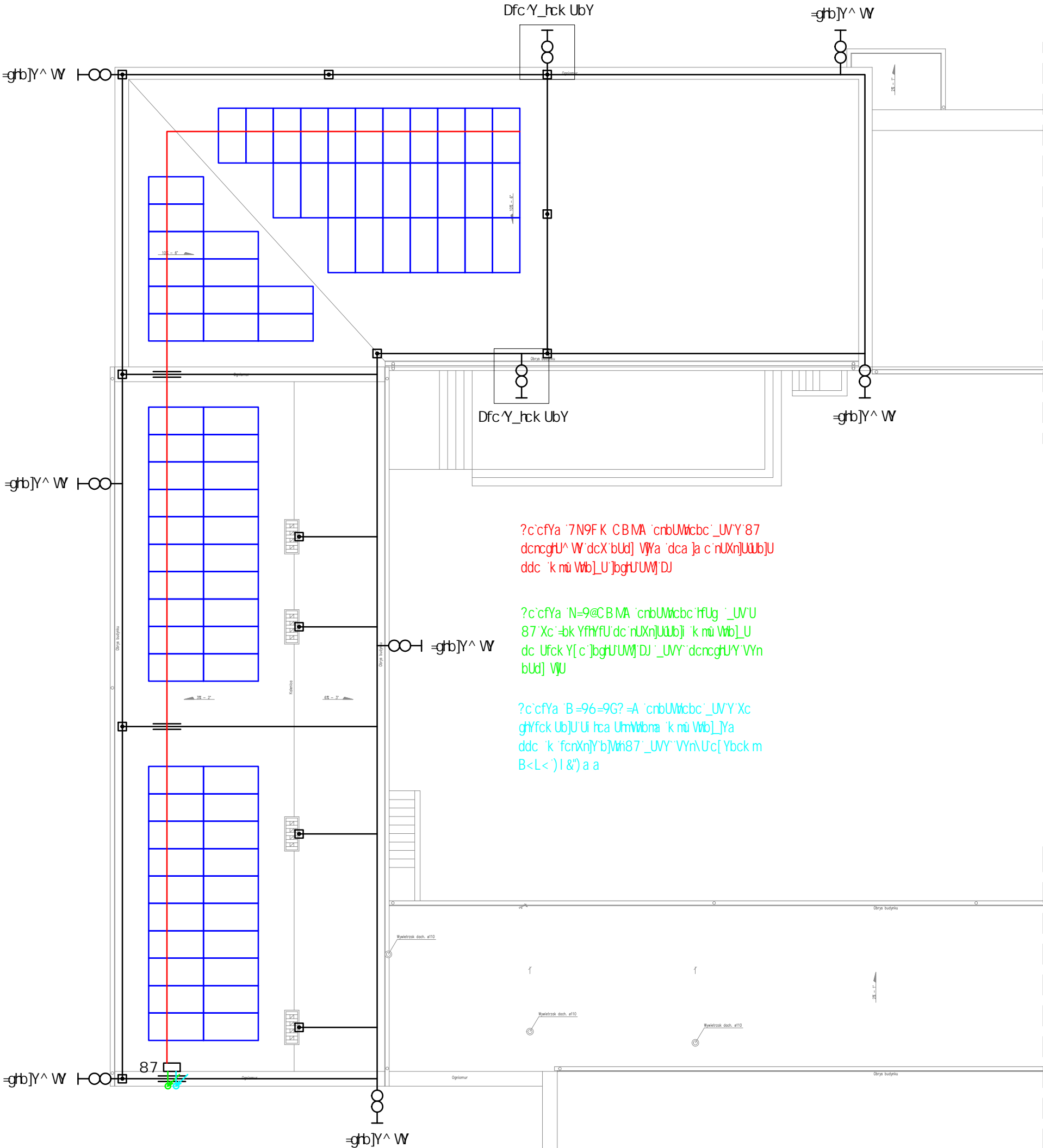
 FD7	FD7 '! FcnXŋY' b]W' dca d' VŷdđŰ
 57	FcnXŋY' b]W' 57
 bk	bk YfhYf
	; b]UhXc 'k l m ck Yž' dcXhmb _ck Yž \ Yfa YhmWbYž i n]Ya]cbYž' =D((ž %k l m ž %* 5ž 'YXbcZUhck U
	NŮg] UbJY' (\$ \$J ž hfŲZUhck U



?c'cfYa 'N=9@CBMA 'cnbUWcbcfHŮg ' _UVU'87 Xc
-bk YfhYfU'dc'nUXŋ]Uub] 'k nù Wb] _U'dc Ufck Y[c
]bgU'UM] DJ ' _UVY' dencgU'Y VYn'bUd] VŮU

?c'cfYa 'B=96=9G?=A 'cnbUWcbcf _UVY Xc
ghYfck Ub]U'U' fca UhmWbna 'k nù Wb] _Ya 'ddc 'k
fcnXŋY' b]W'87 _UVY' VYn\Uc[Ybck mB<L<
) l &') a a

		6H FC'FCNK C:k ' =F95@N57>= DFC>9?HéK ' '6l 8CK @5BMW< <C@6l 8'gd'"n'c"c" : cghmb]žzi " DdcVŮU ((UZHY" #ZŮ " fR(Ł&) (&\$)	
BŮrk U'cV]Y_i WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA CHOPINA W SANNIKACH			
-bk Yghcf		A =5GHC '=: A -B5'G5BB =? i "'K UfghŮk g_U' % - / \$-!) (\$'Gubb_]]	
5XfYg]ok YghmŮ]			
Gubb_] žzi "'K UfghŮk g_U' % ' Xn" bf Yk]X" " +\$			
5i hcfcdŮWéK Ub]U' VŮUb UYY_fhmWbU]b "FcVYfhGrŮZŮ g_]] i dŮ" bf 9#ŮŮ* #+% #&\$ 8#) % #+% #&\$			
Dfc_Y_Rubh VŮUb UYY_fhmWbU]b "Fca Ub'DYfhnU_ i dŮ" bf' l 5B!B!U #%(+&K			
HYa Uhfm] b_j FNI H'D-K B=7M! ' @C?5@N57>5'FD7 =N5G=@5B-9'I FN 8N9			
G_UU % %&\$	8UU \$* &\$&)	Bi a Yf 9\$(	Bi a Yf'gf



	Nü WMY'_cblfc'bc!dca]Ufck Y
	Nk cXmdcn]ca Y#d]cbck Y
	DfnYk C&'k ']nc`UM]`k ngc_cbUd] V]ck Y^
	A UgnhcX[fca ck m\1 %&) a
	FcnXn]Y'b]W]87

?c'cfYa '7N9FK CBMA 'cnbUMcbbc'_UVY'87
dcncghU^ W'dcX'bUd] V]Ya 'dca]a c'nUXn]UUb]U
ddc 'k mü Wtb]_U']bghU'UM] DJ

?c'cfYa 'N=9@CBMA 'cnbUMcbbc'hfUg'_UV'U
87'Xc' =bk YfhYfU'dc'nUXn]UUb]i 'k mü Wtb]_U
dc Ufck Y[c']bghU'UM] DJ '_UVY'dcncghU'Y VYn
bUd] V]U

?c'cfYa 'B=96=9G?=A 'cnbUMcbbc'_UVY'Xc
ghYfck Ub]U'Ui fca UmWbna 'k mü Wtb]_Ya
ddc 'k 'fcnXn]Y'b]W]87'_UVY'VYnUc[Ybck m
B<L<')I &') a a

64 FC'FCNK C>]'=F95@N57>=

DFC>9?HéK ''6l 8CK @5BM<

<C@6l 8'gd'"n"c"c"

: cghnb]z i " DdcVU ((UZfY" #ZU " fR(L &) (& \$)

BUrk U'cV]Y_i

WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH

-bk Yghcf

A =5GHC' =: A =B5'G5BB=7=

i ""K Ufgnluk g_U%' - /\$-!) (\$'GUbbl]

5XfYg]ok YghmV]

GUbbl_]zi ""K Ufgnluk g_U%' '
Xn" bf Yk]X"" +\$

5i hcfcdUWk Ub]U' V]Ub UYY_hfnWbU
]b "FcVYfhGnUZU g_]
i dF" bf 9#0%* #+% #&\$ 8#) % #+% #&\$

Dfc'Y_hUbh V]Ub UYY_hfnWbU
]b "Fca Ub DJYfniU_
i dF" bf I 5B!B!J #%(+#C

HYa Uhfmj b_i

FNI H'857<I '!'-BGH5@57>5'C8; FCAACK 5'Ž DJ

G_UU %&\$ 8UU \$* &\$&) Bi a Yf 9\$) Bi a Yf gf

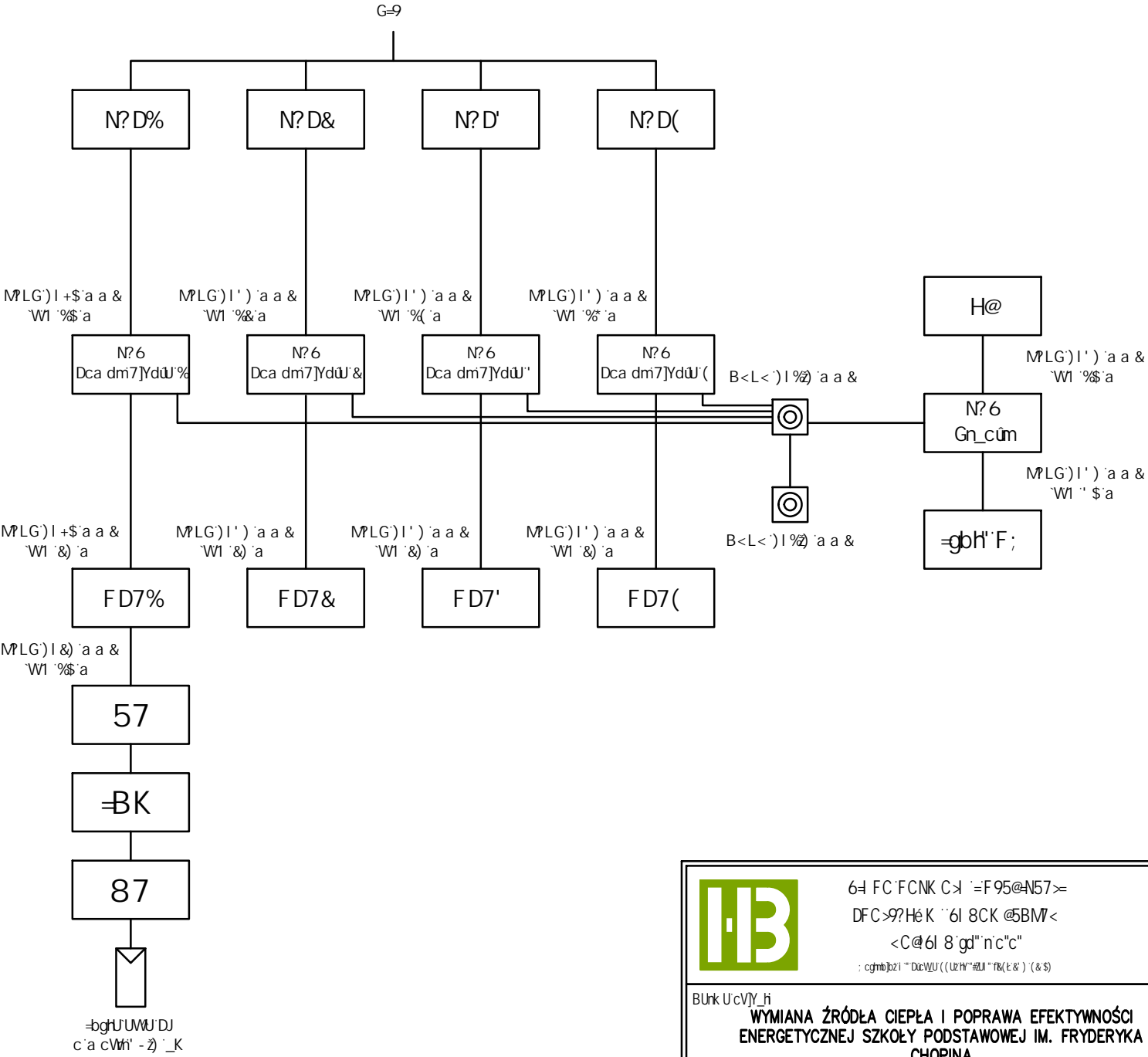
DfnYk [Xn]Ubc'Xk U'dfnmVg_]DK D'dfnmk Y^VUUV 'Xc'Vi Xnb_j "
I fi Wlca]yb]Y'_hEY[c_c'k]Y_'n'dfnmVg_<K 'gdck cXi 'Y
nUXn]Uub]Y'cVi 'k nū Vwb]<K 'dc Ufck nVW 'k nū WlU^ VVVV
cXf VbY'i _uXminUg]'Ub]U"

DfnmVg_ i fi WlUa]U^ VhDK D'n[cXbmin'7B6CD
nY'k g_U b_]Ya 'Xcncfi ']'nUXn]Uub]U
?
7N9FK CBM! 'XcnE
N=9@CBM! i fi Wlca]yb]Y

NYghUk 'DK D'n[cXbmin'7B6CD
GnVWY[<ck Y'fcn k] nUb]Y'n[cXb]Y
n'k nVfUbna 'XcghUk W
Wfma<_ck UbY[c'fcnū Vwb]_U'Ddc
K gmg_h]Y'Y'a Ybhmig_uXck Y'a i gn 'dcg]UXU
?fU'ck 'CWb 'HYVwb]Vwb

B
D9

BUnk U	Nug]Yb]Y'n'H@	?cbhfc'U	=ghb'"F;
		cVYVb<c W]ZUn	
Bud] VY'QIQ	(\$\$	(\$\$	(\$\$
Hnd' dfnYk cXi	MPLG')I')	!	MPLG')I')



IB

6H FC'FCNK C>I '=F95@N57>=
DFC>9?HēK ''6l 8CK @5BMW<
<C@6l 8'gd'"n'c"c"
: cghmb]zi ' "DcaVU'((UZfV"nZU "fR(ē&) (&\$)

BUnk U'cV]Y_i

WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH

=bk Yghcf

A =5GHC '=; A =B5'G5BB =?=
i "'K UfghUk g_U%' - /\$-!) (\$'Gubb])

5XfYg]bk YghmV]

Gubb])zi "'K UfghUk g_U%' '
Xn'"bf Yk]X"' +\$

5i hcf'cdfUWēk Ub]U' VflUb UYY_fhmWbU
]b "FcVYfhGnUfU g_]
i df'"bf 9#0%* #+% #&\$ 8#) % #+% #&\$

Dfc'Y_hUbh 'VflUb UYY_fhmWbU
]b "Fca Ub'D]Yfml_]
i df'"bf'! 5B!B!J #%(+#IC

HYa Uhfmg b_j

G7<9A 5H' =89K CMN?6'GN?CūMN'DK D

G_UU

!!!

8UU
\$* &\$&)

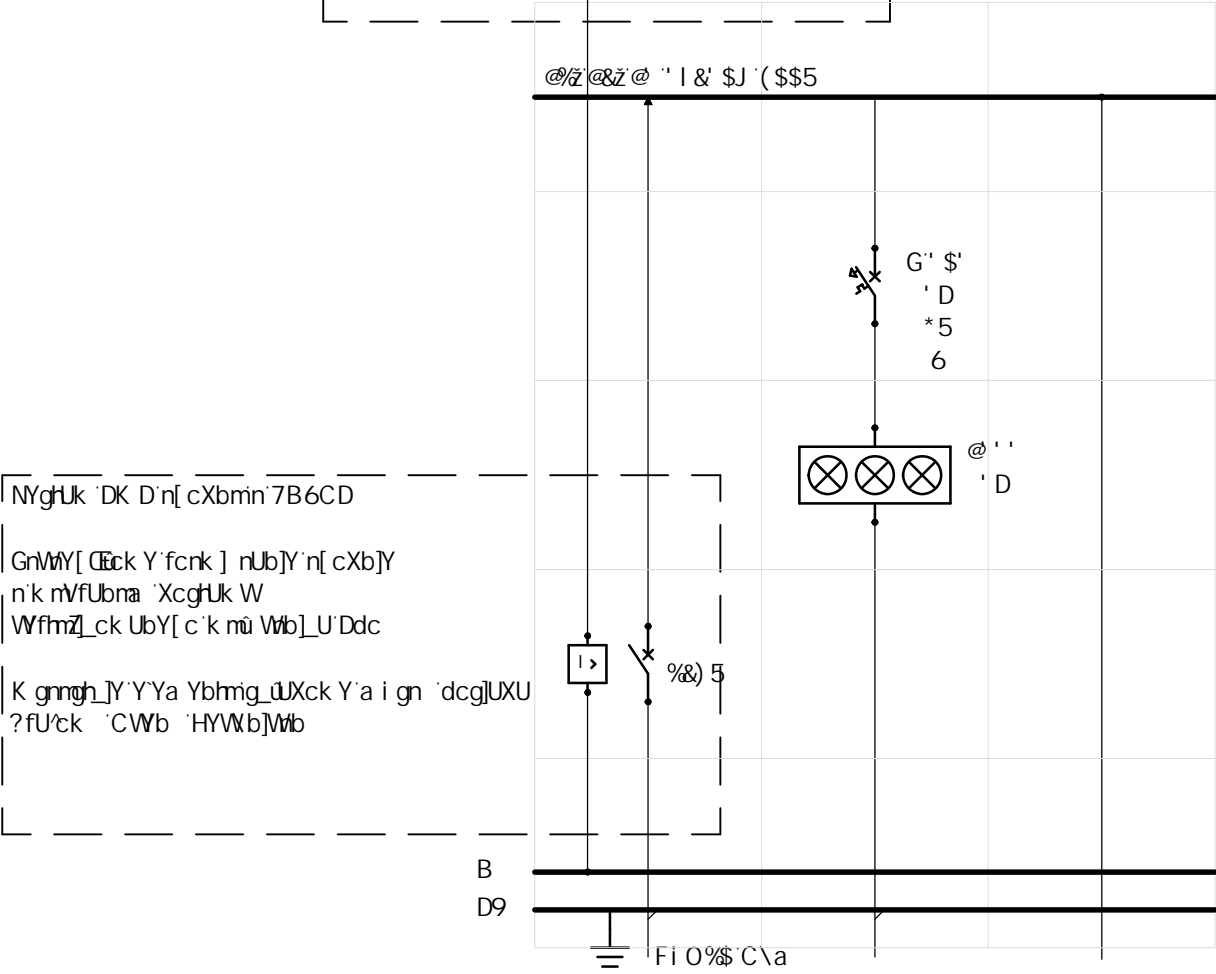
Bi a Yf

9\$*

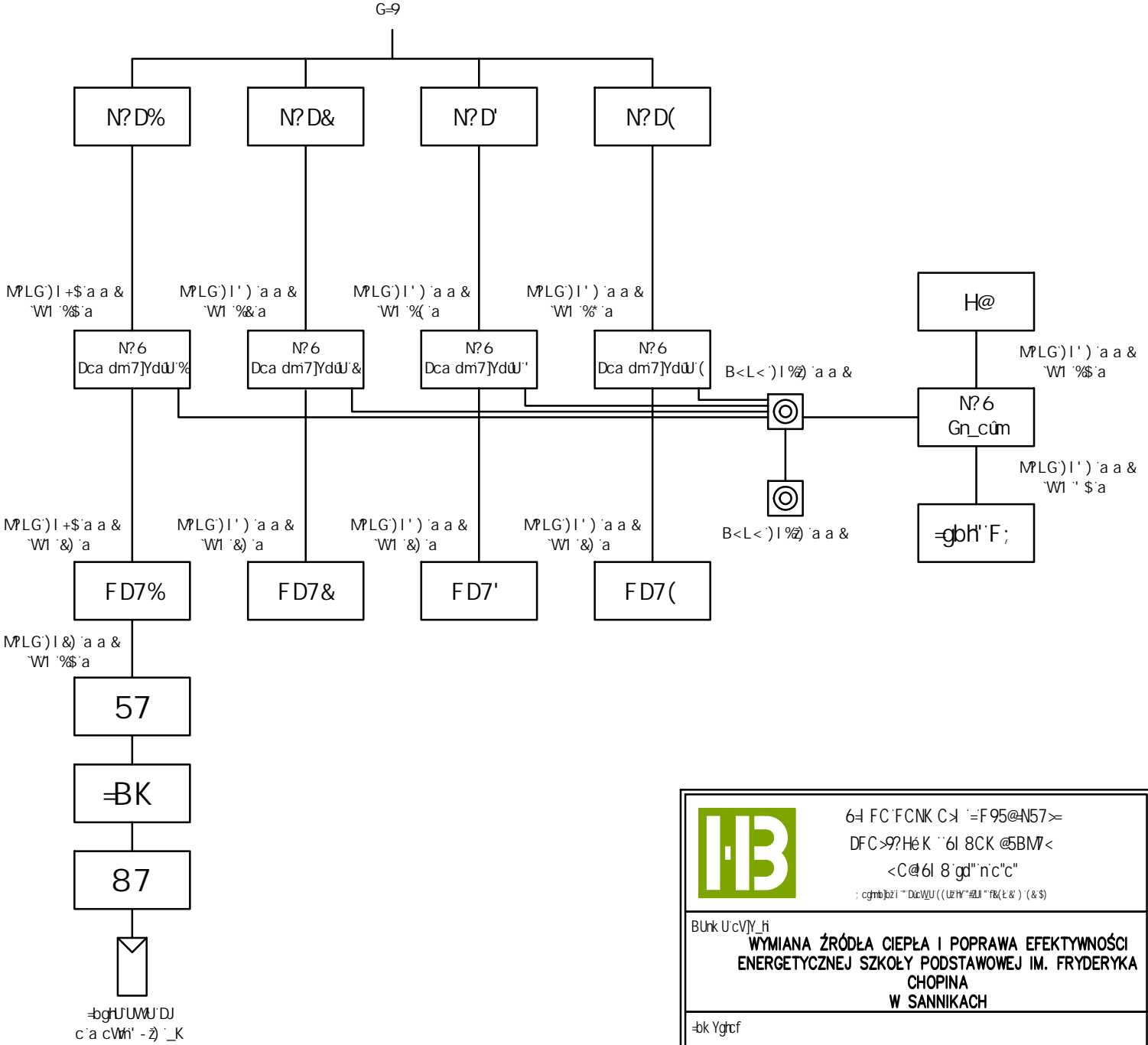
Bi a Yf'gf

DfnYk]Xn]Ubc`Xk U'dfnnVg_]`DK D'dfnnik Y^VUUV`Xc`Vi Xnb_i "
I fi V\ca]yb]Y`_hCEY[c_c`k]Y`_n'dfnnVg_`CK `gdck cXi Y
nUXn]Uub]Y`k gnngh_]V\`k nũ Vwb_]`CK `dc Ufck nV\
k nũ V\U^ V\V\`cXf VbY`i _uXminUg]`Ub]U"

DfnnVg_]`i fi V\Ua]U^ VhDK D`n[cXbmin`7B6CD
nY`k g_U b_]Ya `Xcnfci `]`nUXn]Uub]U
?
7N9FK CBM!`XcnCE
N=9@CBM!`i fi V\ca]yb]Y



BUnk U	NUg]Yb]Y`n N?D%	?cbhfc`U cVYV\bc VY`ZUn	FD7%
B Ud] VY`Q`Q	(\$\$	(\$\$	(\$\$
Hnd`dfnYk cXi	MPLG`)I +\$	!	MPLG`)I +\$



IB

6H FC`FCNK C>`=F95@N57>=
DFC>9?HéK` ``6l 8CK @5BW<
<C@6l 8`gd`"n`c`c"
: cghnb>zi`"DacVU`((UZ`H`"aZU`"FR(E`&`)`)`(&\$)

BUnk U`cV]Y`_i
WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH

=bk Yghcf
A =5GHC`=: A =B5`G5BB=¿=
i`"K UfgnUk g_U`%-`/\$-!)`(\$`Gubb_]`

5XfYg`]bk YghmV]
Gubb_]`ži`"K UfgnUk g_U`%`
Xn`"bf`Yk]X`" +\$

5i hcf`cdfUWk Ub]U` V\Ub UYY`_frnWbU
]b`"FcVYfhGnU`ZU` g_]`
i dF`"bf`9#0%`*`#+%`#&\$`8#`)%`#`%`#&\$

Dfc`Y`_Ubh`V\Ub UYY`_frnWbU
]b`"Fca Ub`DJYfrnU_`
i dF`"bf`I`5B!B!J`#%(`+H`C

HYa Uhfrng`b_]`
G7<9A 5H`=89CK MN?6`DCA DM7=9Dũ5`%N`DK`D

G_UU
!!!

8UU
\$*`&\$&)

Bi`a`Yf
9\$+

Bi`a`Yf`gf

DfnYk]Xn]Ubc`Xk U'dfnnVg_]`DK D'dfnnik Y^VUUV`Xc`Vi Xnb_i "
I fi V\ca]Yb]Y`_fEY[c_c`k]Y`_n'dfnnVg_`E`gdck cXi Y
nUXn]Uub]Y`k gnngh_]V\`k nũ Vwb_]E`dc Ufck nV\
k nũ V\U^ V\V\`cXf VbY`i _uXminUg]Ub]U"

DfnnVg_`i fi V\Ua]U^ VhDK D`n[cXbmin`7B6CD
nY`k g_U b_]Ya `Xcncfi `]`nUXn]Uub]U

?cbhfc`U`ghUbi `nUXn]Uub]U
7N9FK CBM! XcnE
N=9@CBM! i fi V\ca]Yb]Y

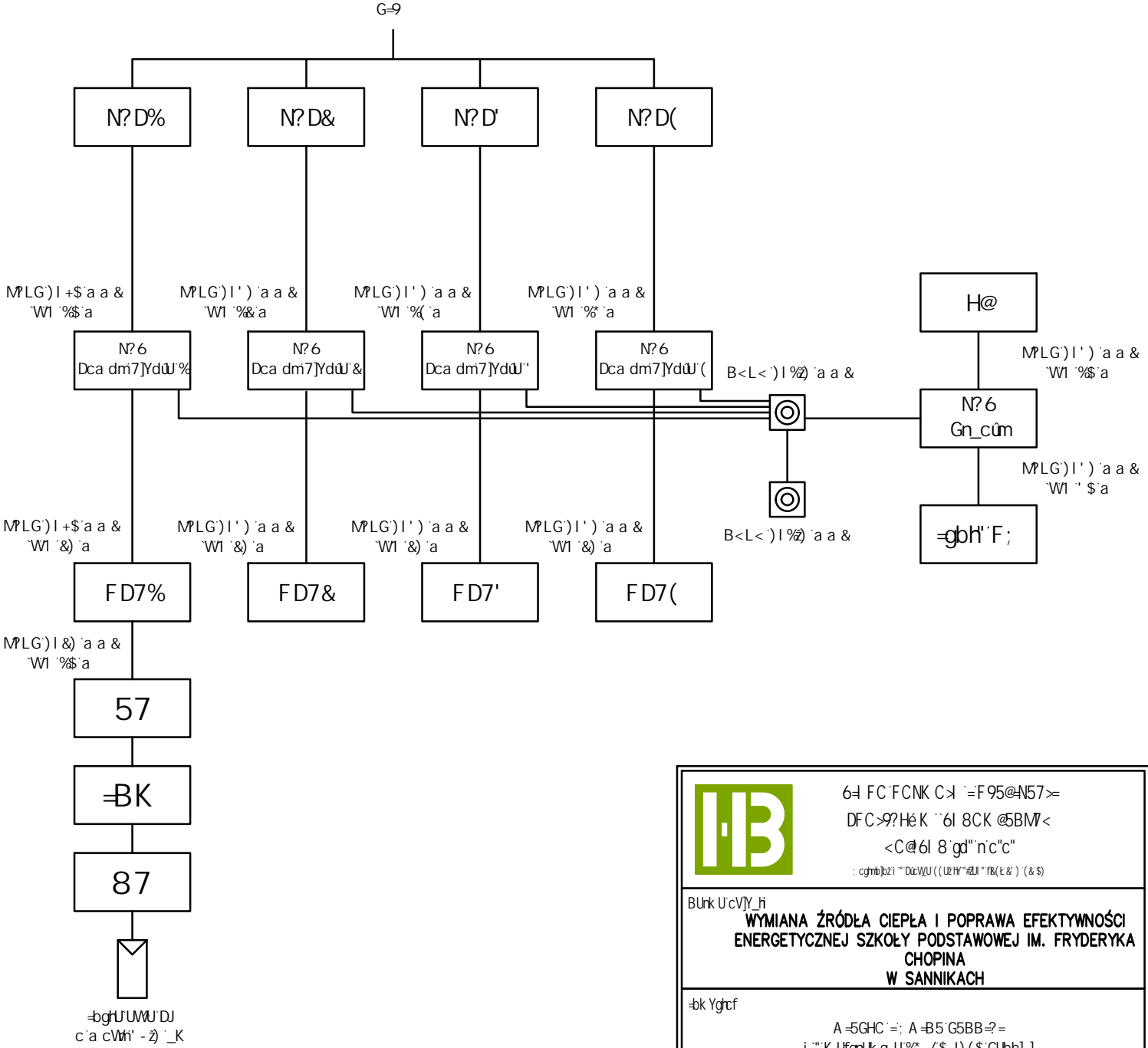
NYghUk `DK D`n[cXbmin`7B6CD

GnWY[E`ck Y`fcrk] nUb]Y`n[cXb]Y
n`k nVfubna `XcghUk W
Wfma]_ck UbY[c`k nũ Vwb_]U`Ddc

K gnngh_]Y`Y`Ya Ybhmig_uXck Y`a i gn `dcg]UXU
?fU`ck `CWb `HYV\b]Vwb

B
D9

BUnk U	NUg]Yb]Y`n N?D&	?cbhfc`U cVYVbc VYZh	FD7&
B Ud] VY`Q`Q	(\$\$	(\$\$	(\$\$
Hnd`dfnYk cXi	MPLG`)I`)	!	MPLG`)I`)



6H FC`FCNK C>`=F95@N57>=
DFC>9?HéK ``6l 8CK @5BB<=
<C@6l 8`gd``n`c`c`"
: cghnbžzi ``DacVU`((UZ`H`aZU```Rb(L`E`E`))`(&\$)

BUnk U`cV]Y`_i
WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH

=bk Yghcf
A =5GHC`=: A =B5`G5BB=ž=
i ``K UfghUk g_U`%-`/\$-!)`(\$`Gubb_]`

5XfYg`]bk YghmV]
Gubb_]žzi ``K UfghUk g_U`%`
Xn``bf`Yk`]X```+\$

5i hcf`cdfUWk Ub]U` V\Ub UYY`_fhnWbU
]b ``FcVYfhGnUZU`g_]`
i dF``bf`9#0%`*`#+%`#&\$`8#`)%`#`%`#&\$

Dfc`Y`_Ubh`V\Ub UYY`_fhnWbU
]b ``Fca Ub`DJ`YfhnU_`
i dF``bf`I`5B!B!J`#%(`+`#C

HYa Uhfmg`b_i
G7<9A 5H`=89CK MN?6`DCA DM7=9Dũ5`&`N`DK`D`

G_UU
!!!

8UU
\$*`&\$&)

Bi`a`Yf
9\$,

Bi`a`Yf`gf

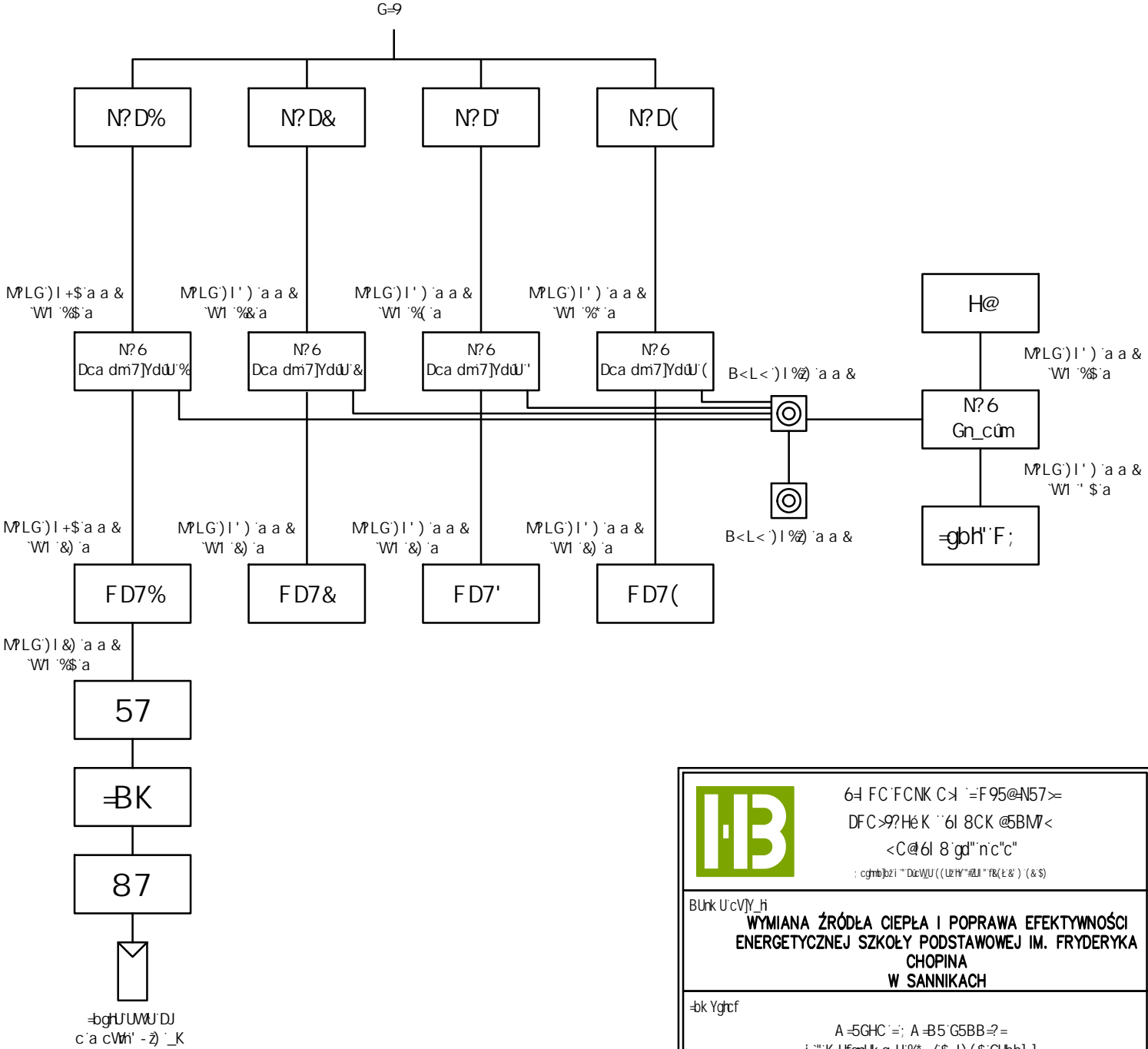
DfnYk]Xn]Ubc`Xk U'dfnnVg_]`DK D'dfnnik Y^VUUV`Xc`Vi Xnb_i`"
I fi VUca]Yb]Y`_fEY[c_c`k]Y`_n'dfnnVg_`E`gdck cXi`Y`
nUXn]Uub]Y`k gnngh_]V`k nU Vwb_]E`dc Ufck nV`
k nU VU^ VV`cXf`VbY`i`_uXminUg]`Ub]U`"

DfnnVg_`i fi VUa]U^ VhDK D`n[cXbmin`7B6CD`
nY`k g_U b_]Ya`Xcnf`i`_nUXn]Uub]U`
?
7N9FK CBM!`XcnE`
N=9@CBM!`i fi VUca]Yb]Y`

NyghUk`DK D`n[cXbmin`7B6CD`
GnWY[E`ck Y`fcrk]`nUb]Y`n[cXb]Y`
n`k nVfubna`XcgHuk W`
Wfma]_ck UbY[c`k nU Vwb_]U`Ddc`
K gnngh_]Y`Y`Ya Ybhmig_uXck Y`a i gn`dcg]UXU`
?fU`ck`CWb`HYVwb]Vwb`

B
D9

BUnk U	NUg]Yb]Y`n` N?D`	?cbhfc`U` cVYVbc`VYZh`	FD7`
B Ud]`VY`Q`Q`	(\$\$`	(\$\$`	(\$\$`
Hnd`dfnYk cXi`	MPLG`)I`)`	!	MPLG`)I`)`



6H`FC`FCNK`C`K`=`F95@N57>=
DFC>9?H`K`""6l`8CK`@5BB<`
<C@6l`8`gd`""n`c`c`"
: cghb]bz i`""DcaVU`((`U`Z`H`"aZU`""fR(`L`&`))`(`&\$`)

BUnk U`cV]Y`_i`
WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH

=bk`Yghcf`
A`=5GHC`=`;`A`=B5`G5BB`=?=
i`""K`UfghUk`g_U`%-`/`\$`-`I`)(`\$`Gubb_]`

5XfYg`]bk`YghmV`
Gubb_]`zi`""K`UfghUk`g_U`%`
Xn`"bf`Yk`]X`""`+\$`

5i`hcf`cdfUWk`Ub]U`VfUb`UYY`_fhnVwbU`
]b`""FcVYfhGnU`ZU`g_]`
i`df`"bf`9#0%`*`#`+%`#&\$`8#`)%`#`%`#&\$`

Dfc`Y`_Ubh`VfUb`UYY`_fhnVwbU`
]b`""Fca`Ub`DJ`YfhnU`
i`df`"bf`I`5B!B!J`#`%`(+`#`C`

H`Ya`Uhfmg`b_]`
G7<9A`5H`>=89CK`MN?6`DCA`DM7`=9Dú5`""`N`DK`D`

G_UU`
!!!`

8UU`
\$`*`&\$&`)

Bi`a`Yf`
9\$`-

Bi`a`Yf`gf`

DfnYk]Xn]Ubc`Xk U'dfnnVg_]`DK D'dfnnik Y^VUUV`Xc`Vi Xnb_i "
I fi VUca]Yb]Y`_fEY[c_c`k]Y`_n'dfnnVg_`E`gdck cXi Y
nUXn]Uub]Y`k gnngh_]V`k nū Vwb_]E`dc Ufck nV
k nū VU^ VV`cXf VbY`i _uXminUg]Ub]U"

DfnnVg_`i fi VUa]U^ VhDK D`n[cXbmin`7B6CD
nY`k g_U b_]Ya `Xcnf`i `]nUXn]Uub]U

?cbhfc`U`ghUbi `nUXn]Uub]U
7N9FK CBM! XcnE
N=9@CBM! i fi VUca]Yb]Y

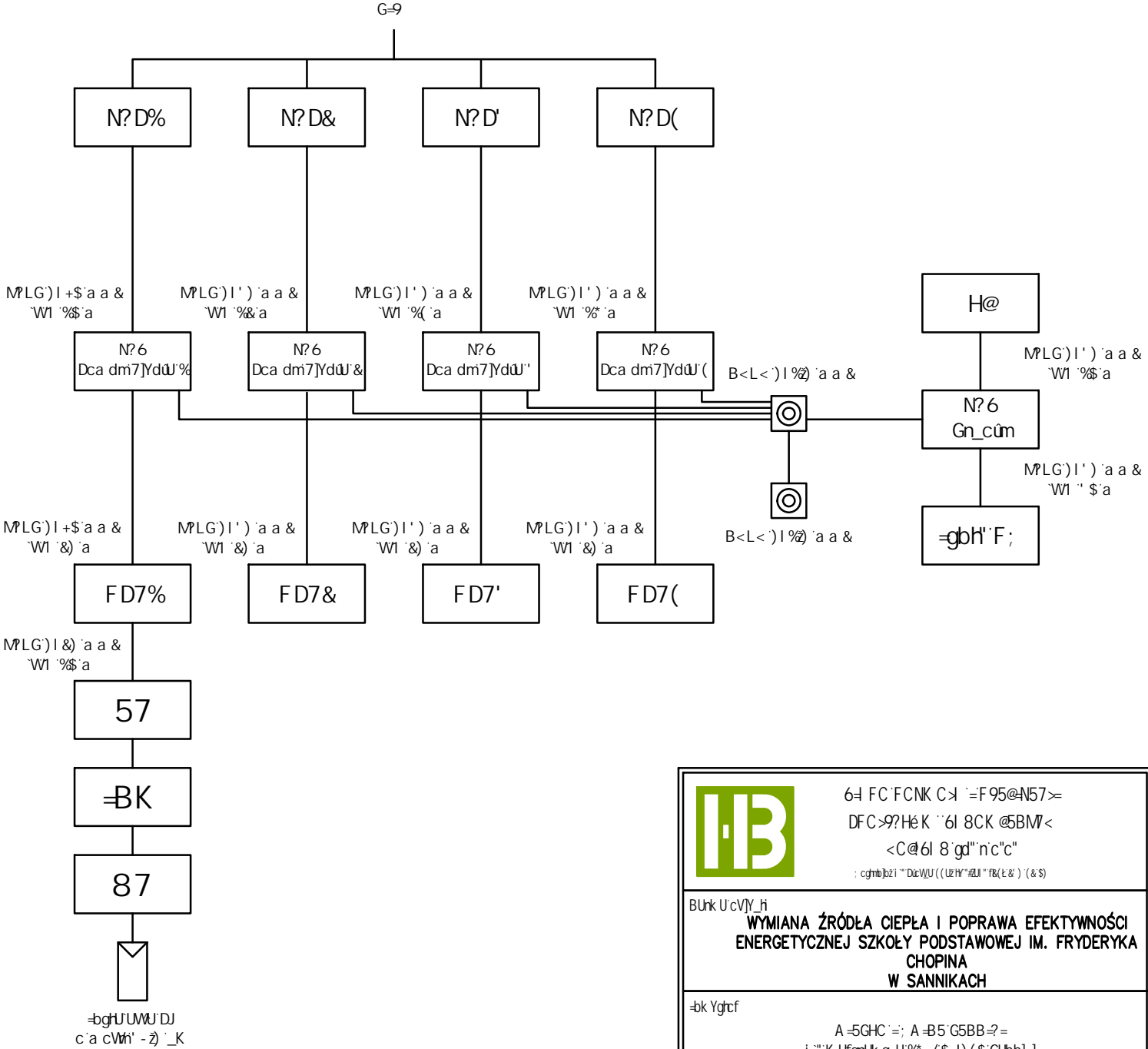
NYghUk `DK D`n[cXbmin`7B6CD

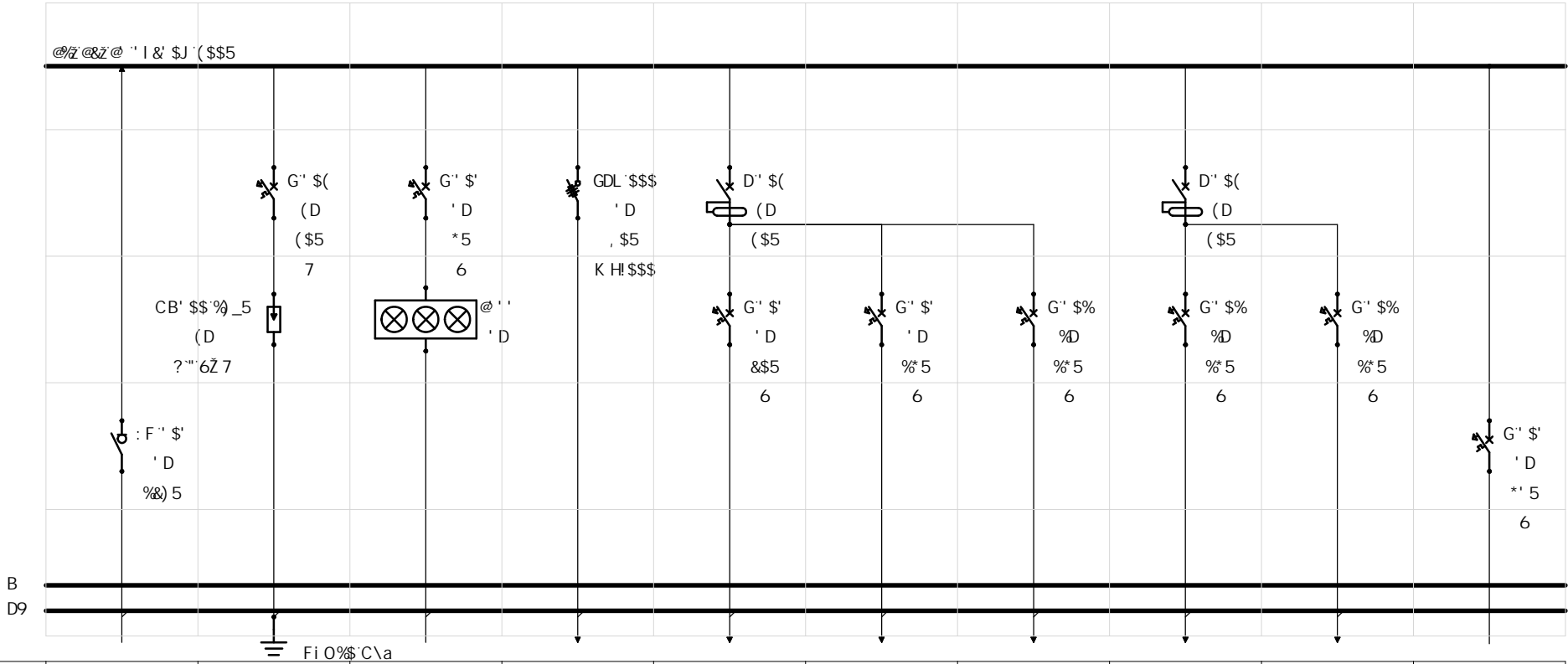
GnWY[E`ck Y`fcrk] nUb]Y`n[cXb]Y
n`k nVfubna `XcgHuk W
Wfma]_ck UbY[c`k nū Vwb_]U`Ddc

K gnngh_]Y`Y`Ya Ybhmig_uXck Y`a i gn `dcg]UXU
?fU`ck `CWb `HYVb]Vwb

B
D9

BUnk U	NUg]Yb]Y`n N?D(	?cbhfc`U cVYVbc VY`ZUn	FD7(
B Ud] VY`Q`Q	(\$\$	(\$\$	(\$\$
Hnd`dfnYk cXi	MPLG`)I`)	!	MPLG`)I`)





BUnk U	NUGjUb]Y'n'N?6 Dca dm7]YdW%	Cv\cbb]_6Z7	?cblfc`U cVYVb`c VYZuh	%Dca dU`VYddU ^Xb""nYk b"	&?cV]cû Y`Y_frnWbom	'`NUGcVb]_`VK i	(`GHUWU i nXUfb]Ub]U`k cXm	Dca dmcV]Y[ck Y	NYk b` ffnbm ghVfck b]_`fðcnU cdfUWk Ub]Ya Ł	DJ`!`"-ž`_K
B Ud] VY`Q Q	(\$\$	(\$\$	(\$\$	(\$\$	(\$\$	(\$\$	&' \$	&' \$	&' \$	(\$\$
A cVWb]logtU`ck UbU`DJ`Q_K Q	*%+\$!	!	() "\$\$	%\$"\$	*"\$	\$"" \$	\$"&\$	\$"&\$	\$"\$
A cVWcVWY` Yb]U`Dc`Q_K Q	*%+\$!	!	() "\$\$	%\$"\$	*"\$	\$"" \$	\$"&\$	\$"&\$	\$"\$
Df`X`-c`Q5Q	-`" +	!	!	*, "(%`"&	-`%"	%(`	\$`-	\$`-	\$"\$
Hm`d`dfnYk cXi	MPLG`)I+\$	!	!	MPLG`)I`)	MBM)I(	MBM)I&")	MBM)I`I&")	MBM)I`I&")	MBM)I`I&")	MPLG`)I&)

64 FC`FCNK C>` `=F95@N57>=

DFC>9?Hé K` `6l 8CK @5BM<

<C@6l 8'gd""n`c"c"

: cghnb]bZi`"DcaVU((UzYV"æU`"fR(Ł&`)(&\$)

BUnk U`cV]Y`_fi

WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI

ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA

CHOPINA

W SANNIKACH

-bk Yghcf

A =5GHC`=: A`-B5`G5BB`-? =

i`""K UfgnUk g_U`%- /`\$-!) (\$`Gubb_]`

5XfYg`]bk YghmV]

Gubb_]`zi`""K UfgnUk g_U`%`

Xn`"bf`Yk]X""+\$

5i`hcf`cdfUWk Ub]U` VfuU` UYY`_frnWbU

]b`"FcVYfhGnU`ZU` g_]`

i`df`"bf`9#0%`*`#+%`#&\$`8#)`%`#`%`#&\$`

Dfc`Y`_Ubh` VfuU` UYY`_frnWbU

]b`"Fca Ub`DJYfrnU_

i`df`"bf`I`5B!B!J`#%`(+`#4C`

HYa`Uhfm]`b_]`

G7<9A 5H`=89CK MFD7%

G_UU

!!!

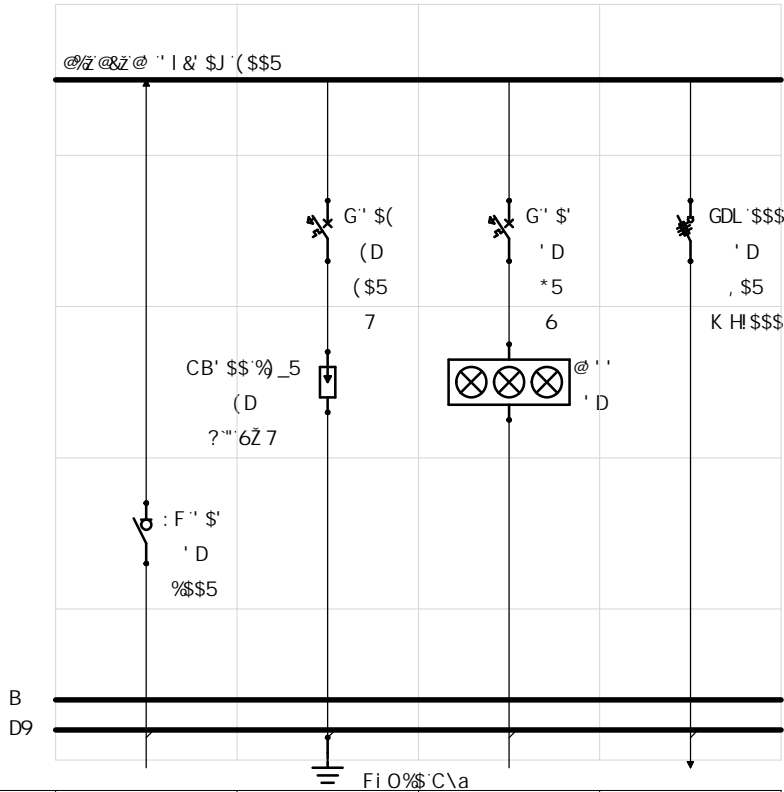
8UU

\$`*`&\$&)

Bi`a`Yf

99%

Bi`a`Yf`gf



BUnk U	Nug]Ub]Y'n'N?6	CW\cbb]_ 6ž 7	?cblfc'U	%Dca dU'VYdU
	Dca dm7]YdU&		cVYVb c VYZUn	YXb" nYk b"
Bud] VY'Q Q	(\$\$	(\$\$	(\$\$	(\$\$
A cWhU]bgtUck UbU'D] Q_K Q	() "\$\$!	!	() "\$\$
A cVcVY Yb]U'Dc'Q_K Q	() "\$\$!	!	() "\$\$
Df' X' =c' Q5Q	*, "(!	!	*, "(
Hnd' dfnYk cXi	M'LG')I')	!	!	M'LG')I')

6H FC'FCNK C>l '=F95@N57>=

DFC>9?HéK ''6l 8CK @5BM<

<C@6l 8'gd""n'c" c"

: cghnbjz i ""DacVU((UZfV""@ZU" fR(É&') (&\$)

BUnk U'cV]Y_i

**WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH**

-bk Ygtrf

A =5GHC' =: A =B5'G5BB =?=

i ""K Ufgrluk g_U%' - /\$-!) ('\$Gubb_]]

5XfYg]Jok YgrnVj

Gubb_]]zi ""K Ufgrluk g_U%' '

Xn" bf Yk]X" +\$

5i hcfcdfUWk Ub]U VflUb UYY_frnWbU

Jb "FcVYfhGrUZU g_]]

i df" bf 9#0/% * #+/% #&\$ 8#) % #+/% #&\$

Dfc'Y_Lubh VflUb UYY_frnWbU

Jb "Fca Ub'D]YfrnU_

i df" bf I 5B!B!J #%(+#4C

HfYa Uhfrngj b_i

G7<9A 5H'=89CK MFD7&

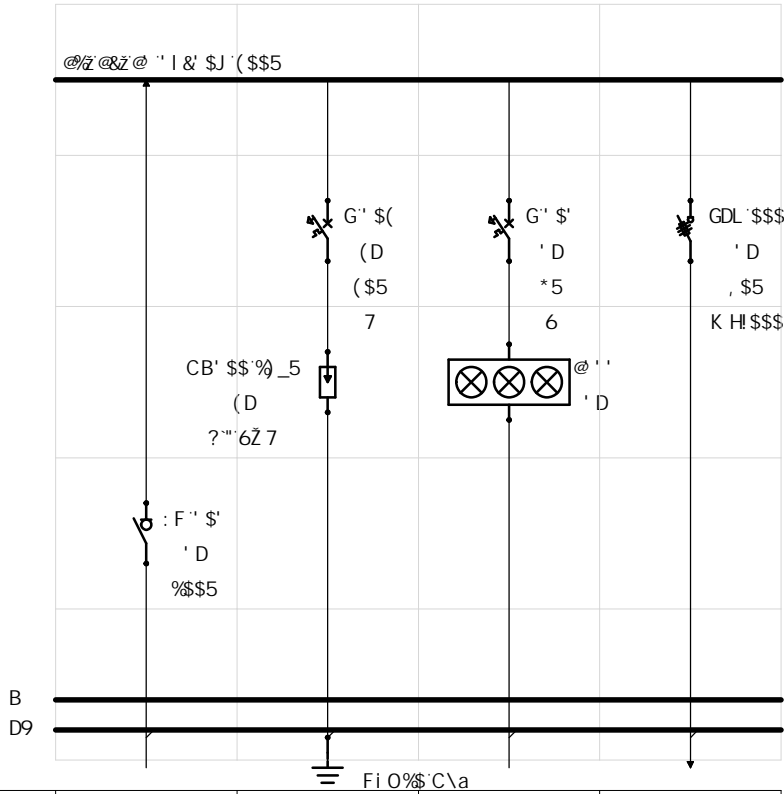
G_UU

!!!

8UU
\$* &\$&)

Bi a Yf
9%&

Bi a Yf'gf



BUnk U	NUg]Ub]Y' n'N?6	CW\cbb]_ '6Ż 7	?cblfc'U	%Dca dU'VYdU
	Dca dm7]YdU'		cVYVb'c VYZUn	YXb" nYk b"
Bud] VY' d' Q	(\$ \$	(\$ \$	(\$ \$	(\$ \$
A cWbU]bgtU'ck UbU'D] Q_K Q	() "\$ \$!	!	() "\$ \$
A cVb'VY' Yb]U'Dc' Q_K Q	() "\$ \$!	!	() "\$ \$
Df' X' =c' Q5Q	*, "(!	!	*, "(
Hnd' dfnYk cXi	M'LG') I')	!	!	M'LG') I')

64 FC'FCNK C>ł '=F95@N57>=

DFC>9?HéK ''6l 8CK @5BMW<

<C@6l 8'gd'"n'c" c"

: cghnbjz i " DdcVU' ((UZ'W" #ZU " FB(Ł&) (& \$)

BUnk U'cV]Y_i

WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA CHOPINA W SANNIKACH

-bk Ygtrf

A =5GHC' =: A =B5'G5BB =?=

i ""K UfgnUk g_U%' - / \$-!) (\$'GUbb_]]

5XfYg]b'k YgtrfV]

GUbb_]]zi ""K UfgnUk g_U%' ' Xn" bf Yk]X" +\$

5i hcf'cdfU'ek Ub]U' VflUb U'YY_frnWbU

]b "FcVYfhGnU'ZU g_]

i df" bf 9#0/% * #+/% #&\$ 8#) % #+/% #&\$

Dfc'Y_Lubh VflUb U'YY_frnWbU

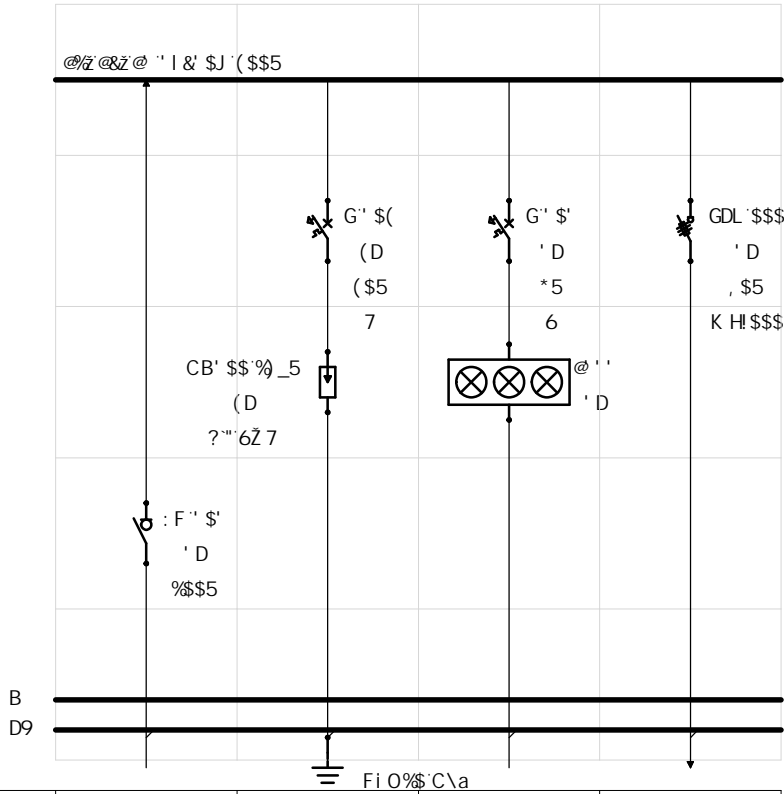
]b "Fc'a Ub'D]YfrnU_

i df" bf' I 5B!B!J #%(+#4C

H'Ya Uhfrng] b_i

G7<9A 5H'=89CK MFD7'

G_UU	!!!	8UU \$* &\$&)	Bi a Yf 9%	Bi a Yf'gf
------	-----	------------------	---------------	------------



BUnk U	NUg]Ub]Y'n'N?6	CW\cbb]_ '6ž 7	?cblfc'U	%Dca dU'VYdU
	Dca dm7]YdU(		cVYVb c VYžUn	YXb" nYk b"
Bud] VY' d Q	(\$\$	(\$\$	(\$\$	(\$\$
A cWbU]bgtUck UbU'D] Q_K Q	() "\$\$!	!	() "\$\$
A cVbVY' Yb]U'Dc' Q_K Q	() "\$\$!	!	() "\$\$
Df' X' =c' Q5Q	*, "(!	!	*, "(
Hnd' dfnYk cXi	M'LG')I')	!	!	M'LG')I')

6H FC'FCNK C>l '=F95@N57>=
DFC>9?HèK ''6l 8CK @5BM<
<C@6l 8'gd""n"c"
: cghnbjz i ""DacVU((UZfV""aZU" fR(Ł&)) (&\$)

BUnk U'cV]Y_i

WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH

-bk Ygtrf

A =5GHC' =: A =B5'G5BB =?=
i ""K Ufgrluk g_U%' - /\$-!) ('\$Gubb_]

5XfYg]bK YgrnV]

Gubb_]ž i ""K Ufgrluk g_U%' '
Xn" bf Yk]X" +\$

5i hcfcdUWèk Ub]U' VflUb U'YY_frnWbU
]b "FcVYfhGrUžU g_]
i df" bf 9#0/% * #+/% #&\$ 8#) % #+/% #&\$

Dfc'Y_Lubh VflUb U'YY_frnWbU
]b "Fca Ub'D]YfrnU_
i df" bf I 5B!B!J #%(+#4C

HfYa Uhfrng] b_i

G7<9A 5H'=89CK MFD7(

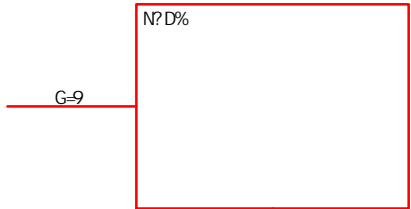
G_UU

!!!

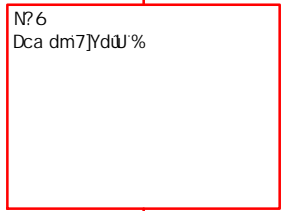
8UU
\$* &\$&)

Bi a Yf
9%(

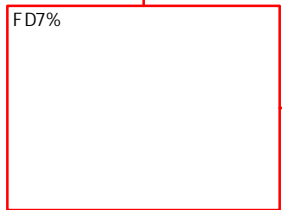
Bi a Yf'gf



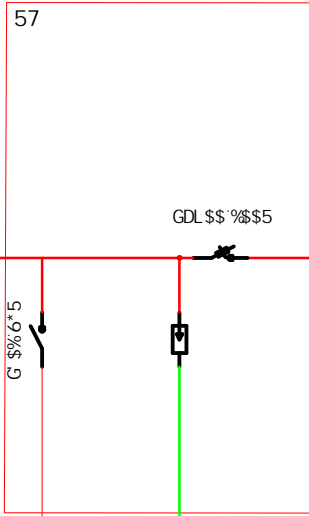
M?LG)I+\$`a a



M?LG)I+\$`a a



M?LG)I&) `a a



=bk YfhYf`) \$ _K
a]b]a i a `(IA DDH

A DDH`%

A DDH`&

A DDH`"

A DDH`(`

87

5i tca UhmWbmik nũ Wb]_`ddc

&\$`gnH` <%N&N&`%I`*a a

FO`\$1

&\$`gnH` <%N&N&`%I`*a a

FO`\$1

&\$`gnH` <%N&N&`%I`*a a

FO`\$1

%`gnH` <%N&N&`%I`*a a

FO`\$1

I K 5: 5
Nudfc`Y`hck Ubc`+-`dUbY`]c`a cVh) \$\$`K d`_U Xm1
ũ Wb]U`a cW]bghUUM]DJ ``-) \$\$`K d
?U XmdUbY`k nœcgU m`k`cdma U]nUrcf`a cVh



6H FC`FCNK C>I`'=F95@N57>=
DFC>9?HêK ``6I 8CK @5BW<
<C@6I 8`gd`"n`c`c"
: cghmb]z i ``DœVU((UZfY`"æU`"fR(Ł&`) (&\$)

BUnk U`cV]Y`_i
**WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRYDERYKA
CHOPINA
W SANNIKACH**

=bk Yghcf
A =5GHC`=: A =B5`G5BB=7=
i ``"K UfgnUk g_U`%- /`\$-!) (`\$Gubb_]`

5XfYg]b]k YghmV]
Gubb_]`zi ``"K UfgnUk g_U`%`
Xn`"bf Yk]X`" +\$

5i tcfcdFUMêk Ub]U` VflUb UYY`_fhnWbU
]b ``FcVYfhGnU7U g_]`
i dF`"bf 9#0%`*`#+%`#&\$ 8#) %`#`%`#&\$

Dfc`Y`_lUbh` VflUb UYY`_fhnWbU
]b ``Fca Ub`DJYfmiU_`
i dF`"bf I 5B!B!J`#%/(+`#`C

HfYa Uhfm] b_]`
G7<9A 5H`=89CK MDJ

G_UU	!!!	8UU \$*`&\$&)	Bi a Yf 9%`	Bi a Yf`gf
------	-----	------------------	----------------	------------