

**Projektowanie Doradztwo Techniczne Zbigniew Grabarkiewicz**  
**Os. Rusa 45/1, 61-245 Poznań**  
**tel./fax 48 61/prefiks/8740681**

Nazwa inwestycji		
<b>Instalacja kolektorów słonecznych do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w budynku Komendy Miejskiej Policji w Koszalinie, ul. Krakusa i Wandy 11.</b>		
Inwestor		
<b>Wojewódzka Komenda Policji w Szczecinie ul. Małopolska 47, 70-515 Szczecin.</b>		
Temat opracowania		
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY		
Stadium dokumentacji	Branża	
projekt budowlany	Technologia	
projekt budowlany	Instalacje	
Proj. prowadzący: Zbigniew Grabarkiewicz, mgr inż. Inżynierii Środowiska		
Autorzy		
Imię i nazwisko	Branża	nr uprawnień proj.
mgr inż. Zbigniew Grabarkiewicz	Instalacje sanitarne, technologia	176/85/Pw, 153/90/Pw
mgr inż. Andrzej Strzyż	Instalacje sanitarne, technologia	171/PW/91
Data		
Poznań, kwiecień 2011 r.		

## **Zawartość opracowania:**

1. Podstawa opracowania.
2. Cel i zakres opracowania.
3. Opis stanu istniejącego.
4. Opis zastosowanych rozwiązań technicznych.
  - 4.1. Instalacja odzysku energii słonecznej.
  - 4.2. Instalacja kolektorów słonecznych.
  - 4.3. Instalacji przygotowania c.w.u.
  - 4.4. Zabezpieczenia instalacji.
  - 4.5. Rurociągi i armatura.
  - 4.6. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne.
  - 4.7. Armatura.
5. Płukanie, próby szczelności.
6. Uwagi branżowe.
  - 6.1. Wytyczne budowlane.
  - 6.2. Wytyczne instalacyjne.
  - 6.3. Wytyczne elektryczne.
7. Uwagi końcowe.
8. Obliczenia.
  - 8.1. Obliczenia bilansowe
  - 8.2. Obliczenia hydrauliczne i dobór pomp obiegowych dla poszczególnych obiegów.
  - 8.3. Obliczenie elementów zabezpieczenia układów ciśnieniowych.
    - 8.3.1. Obliczenie i dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla układu kolektorów słonecznych.
    - 8.3.2. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na podgrzewaczu cwu
    - 8.3.3. Dobór naczynia wzbiorczego układu podgrzewacza cwu.
9. Wykaz podstawowych elementów kotłowni
10. Rysunki
  1. Mapa sytuacyjna.
  2. Schemat technologiczny podgrzewu ciepłej wody użytkowej.
  3. Rzut dachu garaży - rozmieszczenie kolektorów słonecznych, prowadzenie przewodów.
  4. Prowadzenie przewodów do kolektorów słonecznych widok A-A.

## **Opis techniczny**

### 1. Podstawa opracowania.

- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Wizja lokalna,
- Inwentaryzacja do celów projektowych,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Dane i informacje Szkoły dotyczące zużycia ciepła i wody,
- Katalogi firmowe, normy, przepisy i literatura techniczna.

### 2. Cel i zakres opracowania.

Budynek podlega kompleksowej termomodernizacji. Projekt obejmuje zmiany technologiczne przygotowania cwu z uwzględnieniem wykorzystania energii słonecznej.

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt technologii instalacji odzysku ciepła z energii słonecznej z przeznaczeniem tej energii na cele przygotowania c.w.u. z uwzględnieniem istniejącego źródła ciepła.

### 3. Opis stanu istniejącego.

Źródłem ciepła dla przygotowania ciepła budynku jest zespół elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych. Aktualne zużycie cwu kształtuje się na poziomie ok. 0,8 m<sup>3</sup>/dobę przy rocznym zużyciu ciepła ok. 100GJ.

#### 4. Opis zastosowanych rozwiązań technicznych.

**Obliczeń i doboru urządzeń dokonano na podstawie kart katalogowych urządzeń firmy Viessmann, Reflex, Grundfoss, Steinonorm, dlatego rozwiązania projektowe należy traktować przykładowo z możliwością zastosowania urządzeń i materiałów nie gorszych niż parametry materiałów i urządzeń zawartych w projekcie.**

##### 4.1. Instalacja odzysku energii słonecznej.

Konfiguracja architektoniczna budynku oraz ukierunkowanie względem stron świata pozwala na usytuowanie kolektorów słonecznych na dachu budynku garaży od strony południowej.

Dla efektywnego całorocznego, maksymalnego wykorzystania energii słonecznej do celów podgrzewu c.w.u. zastosowano kolektory płaskie typu Vitosol 300F-SV. Na dachu przewiduje się montaż pola kolektorów słonecznych złożonego z 12 paneli o powierzchni łącznej netto 27,84 m<sup>2</sup> (12x2,32).

##### 4.2. Instalacja kolektorów słonecznych.

Kolektory należy łączyć za pomocą złączek systemowych. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki z zaworami odcinającymi. Po odpowietrzeniu instalacji należy je bezwzględnie zamknąć. Do montażu kolektorów należy stosować systemowe elementy do montażu na dachu płaskim. Dla wypoziomowania podstaw kolektorów wykorzystać elementy dystansowe. Dla uniknięcia uszkodzeń dachu należy zamontować dodatkowe warstwy papy termozgrzewalnej w miejscu posadowienia konstrukcji kolektorów.

Na kolektorze, wg kierunku przepływu kolektorze, należy zamontować kompletny zestaw czujnika temperatury sterujący pracą pola kolektorów. Dla odbioru ciepła z układu słonecznego zastosowano kompaktową stację słoneczną Solar-Divicon z regulatorem Vitosolic 200. Stacja posiada zestaw pompy obiegu słonecznego (pierwotnego wraz z kompletnym oprzyrządowaniem i układem regulacyjnym). Całość znajduje się w obudowie z izolacyjnej pianki polipropylenowej. Stacja posiada pełne oprzyrządowanie w zakresie programowania i komunikowania.

Instalację należy bardzo starannie napełnić płynem niezamarzającym i odpowietrzyć. Po kilkukrotnym sprawdzeniu stanu odpowietrzenia, zawory przed odpowietrznikami usytuowanymi w najwyższych punktach instalacji należy zamknąć.

##### 4.3. Instalacji przygotowania c.w.u.

Przewiduje się wykorzystanie energii słonecznej dla wstępnego podgrzewu wody gromadzonej w wymienniku pojemnościowym usytuowanym w szeregu przed istniejącym wymiennikiem ciepła. Do podgrzewu c.w.u. zastosowano wymienniki pojemnościowe o pojemności 500 dm<sup>3</sup> typu Vitocell 100-V. Ochronę przed legionellą stanowi grzałka elektryczna w dolnej części podgrzewacza. Dla zminimalizowania zużycia energii dezynfekcja winna odbywać się w okresie największego nasłonecznienia. Za podgrzewaczami pojemnościowymi zamontować zawór mieszający zabezpieczający instalację cwu przed zbyt wysoką temperaturą mogącą spowodować oparzenia. Podgrzewacze podłączać w układzie Tichelmana.

##### 4.4. Zabezpieczenia instalacji.

###### 1. Instalacja c.w.u.

Zabezpieczeniem podgrzewacza c.w.u. SI zgodnie z PN-76/B-02440 w postaci zaworów bezpieczeństwa SYR 2115 DN 3/4" nastawionego na ciśnienie początku otwarcia 0.6 MPa, zamontowanego na dopływie z.w. do podgrzewacza.

###### 2. Instalacja kolektorów słonecznych.

Do zabezpieczenia układu kolektorów słonecznych, oprócz fabrycznych układów zabezpieczających przed przekroczeniem temperatury dopuszczalnej zaprojektowano:

- zabezpieczenie instalacji kolektorów słonecznych systemu zamkniętego zgodnie z PN-B-02414 naczyniem wzbiorczym przeponowym o ciśnieniu wstępnym 3,0 bar i końcowym 6,0 bar z membraną odporną na 100°C, łącznej objętości 80 dm<sup>3</sup>.
- kolektory słoneczne zaworem bezpieczeństwa SYR typ 1915 DN 3/4" o ciśnieniu początku otwarcia 6,0 bar, dobranym zgodnie z przepisami dozoru technicznego DT-UC-90/WO. Pod spustem zaworu bezpieczeństwa należy ustawić zbiornik dla odzysku ewentualnych ubytków płynu. Pozwoli to również na potwierdzenie faktu powstania ubytku płynu w instalacji kolektorów słonecznych.

##### 4.5. Rurociągi i armatura.

###### 1. Instalacja kolektorów słonecznych.

Rurociągi obiegu kolektorów wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie z armaturą na gwint. W części podziemnej należy zamontować rury preizolowane stalowe. Rurociągi prowadzić po dachu i ścianie garaży oraz przez nieużytkowany magazyn opału. W połowie wysokości pionu zamocować punkt stały przewodów. Przewody łączyć z kolektorami za pomocą szybkozłączek systemowych. Zawory przed kolektorami winny być odporne na temperaturę 250°C. Zawory w instalacji na PN 10 bar.

## 2. Instalacja c.w.u.

Przewody instalacji c.w.u., cyrkulacji wykonać z polipropylenu PN10 i zimnej wody z polipropylenu PN6. Od podgrzewacza słonecznego do zawory regulacyjnego mieszającego montować przewody ocynkowane. Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory odcinające kulowe. W najwyższych punktach instalacji zamontować należy automatyczne odpowietrzniki pływakowe, a w najniższych punktach zawory odwadniające nawet, jeśli nie są szczegółowo pokazane na rysunkach.

### 4.6. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne.

#### 1. Instalacja c.w.u.

Przewody instalacji c.w.u., cyrkulacji wody zaizolować otulinami o gr. 25mm.

#### 2. Instalacja kolektorów słonecznych.

Przewody montować w izolacji z wełny mineralnej w osłonie aluminiowej, na zewnątrz z osłoną blachy aluminiowej o grubościach dostosowanych do średnicy przewodów i usytuowania wg tabeli poniżej.

Mocowania przewodów realizować za pomocą uchwytów z kaszerowanym rdzeniem tzn. uchwyt przewodu obejmuje izolację a nie bezpośrednio rurę np. firmy KORFF (uchwyt posiada zintegrowany rdzeń izolacyjny).

Średnica rur Cu (mm)	Grubość izolacji dla rur na zewnątrz (mm)	Grubość izolacji dla rur w budynku (mm)
15	30	25
18	30	25
22	40	30
28	40	30
35	50	40

### 4.7. Armatura.

#### 1. Instalacja c.w.u.

Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory odcinające kulowe. W najwyższych punktach instalacji zamontować należy automatyczne odpowietrzniki pływakowe, a w najniższych punktach zawory odwadniające, nawet jeśli nie są szczegółowo pokazane na rysunkach.

#### 2. Instalacja kolektorów słonecznych.

Należy stosować elementy odporne na ciśnienia do 10 bar i temperaturę do 250°C.

### 5. Płukanie, próby szczelności.

Po zakończeniu robót montażowych instalacji rurowych, przed wykonaniem izolacji termicznych i zakryciem rur należy dokonać dwukrotnego płukania instalacji wodą o prędkości przepływu 1.5 m/s.

Po płukaniu z kolei należy dokonać próby szczelności na zimno bez naczynia wzbiorczego:

- instalacji w układzie kolektorów słonecznych przy ciśnieniu próbnym 10 bar,
- ciśnienie próbne instalacji c.w.u. i cyrkulacji z rur z tworzyw sztucznych zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – rozdział 9.7. – bądź według instrukcji i wymogów dostawcy rur danego rodzaju powinno wynosić min. 6 bar.

### 6. Uwagi branżowe.

#### 6.1. Wytyczne budowlane.

1. W przejściach przez ściany należy montować tuleje ochronne uwzględniające również grubość izolacji.
2. Przejścia rur przez ściany, czy izolacje termiczne wykonać z dokładnym uszczelnieniem przejścia zgodnie z wymogami ppoż.
3. Pod podstawy elementów dachowych kolektorów położyć dodatkowo dwie warstwy papy termozgrzewalnej.
4. Sprawdzić odległości montażowe kolektorów na dachu budynku.
5. Przejścia przez ściany prowadzić w obszernych otworach fasolowych dla umożliwienia kompensacyjnego ruchu przewodów zwłaszcza w pionowym przewodzie z dachu do źródła.
6. Izolację rur wykonać z materiału odpornego na temperaturę do 250 °C z płaszczem ochronnym z odpornej na uszkodzenia mechaniczne.
7. Sprawdzić kierunek usytuowania kolektorów.
8. Kolektory posadzić na konstrukcji wsporczej opartej o elementy konstrukcyjne garaży.

#### 6.2. Wytyczne instalacyjne.

1. Należy dołożyć staranności w układaniu izolacji przewodów zwłaszcza w układzie instalacji słonecznej a szczególnie usytuowanej na dachu. Stosować uchwyty obejmujące również izolację przewodów.
2. Odwodnienia i spusty wody sprowadzić do przewodów sprowadzonych do kratki ściekowej. Przelewy z zaworu bezpieczeństwa układu słonecznego sprowadzić do naczynia otwartego, dla uchwycenia ubytków i umożliwienia ich ponownego wykorzystania.
3. Kolektory wypoziomować i połączyć w układzie Tiechelmanna.

#### 6.3. Wytyczne elektryczne.

1. Zasilanie rozdzielni układu solarnego wykonać z istniejącej rozdzielni głównej budynku wskazanej przez użytkownika.
2. Rozdzielnię główną należy uzupełnić o zabezpieczenie główne rozdzielni układu solarnego np. typu Tytan II.
3. Połączenie pomiędzy rozdzielniami wykonać kablem YKYżo 5x4mm.
4. Rozdzielnię układu solarnego wykonać w obudowie IP65 zgodnie ze standardem EN50298 z zainstalowanym wewnątrz wyłącznikiem głównym oraz zabezpieczeniami:
  - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
  - zabezpieczenie różnicowoprądowe
  - zabezpieczenie nadprądowe osobne dla każdego odbiornika
5. Przewody sterujące i zasilające wyprowadzić do rozdzielnicy od spodu poprzez dławice kablowe.
6. Dla instalacji układu solarnego należy zainstalować połączenia wyrównawcze takie jak zbiorniki wody, ciśnienia, rury i wszystkie elementy stalowe. W/w podłączenie wykonać linką koloru żółto-zielonego miedzianą typu LgY 6mm<sup>2</sup> zgodnie z normą PN-INC-60364.
7. Połączenie wykonać z istniejącej instalacji połączeń wyrównawczych. Przewód czujnika temperatury kolektorów słonecznych poprowadzić łącznie z przewodami rurowymi do pomieszczenia węzła ciepła. Na dachu przewody można prowadzić razem z przewodami rurowymi pod izolacją jedynie w przypadku ich odporności na temperaturę do 250°C.
8. Konstrukcje układu solarnego należy zabezpieczyć masztami odgromowymi z podstawą betonową prod. Elko-Bis, którą należy podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej budynku. Instalację należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym  $\phi=8\text{mm}$ . Prace te wykonać zgodnie z PN-86/E-5003.01 do 04 (obowiązujące art. 01 z 1986r art. 03 z 1989r i art. 04 z 1992r ) oraz PN-IEC 61024-1:2001. Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary instalacji piorunochronnej.
9. Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przyjęto (zgodnie z PN-IEC60364) szybkie wyłączenie zasilania. Układ sieci – TN-S. Jako dodatkową ochronę od porażenia prądem elektrycznym zastosowano:
  - dostatecznie szybkie wyłączenie obwodu,
  - wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30mA,
  - połączenia wyrównawcze.
  - układ sieci TN-S.
10. Zasilanie odbiorników jednofazowych przewodem 3-żyłowym a odbiorników trójfazowych przewodem 5-żyłowym. Przewód zerowy neutralny N - kolor niebieski, przewód ochronny PE – kolor zielono-żółty, przewody fazowe – czarny lub brązowy, zasilanie (wewnątrz rozdzielnicy) odbiorników – przewody fazowe lub siłowe kolor czarny, przewód neutralny – niebieski, przewody sterownicze 220V kolor czerwony, przewody niskiego napięcia 12VDC kolor brązowy.
11. Osoby zatrudnione przy eksploatacji oraz pracach konserwacyjno-remontowych powinny być przeszkolone w dziedzinie eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych do 1 kV oraz znać szczegółowo niniejszy projekt oraz DTR zamontowanych urządzeń.
12. Prace konserwacyjne i naprawy aparatury pomiarowej, regulacyjnej, sterowniczej można wykonać dopiero po:
  - odcięciu dopływu czynników energetycznych do tej aparatury
  - odłączeniu napięcia zasilającego.
13. Należy połączyć automatykę stacji kolektorów słonecznych w pomieszczeniu bufora ciepła ze zbiornikiem w węźle cieplnym wg schematu połączeń.
14. Należy doprowadzić energię elektryczną do urządzeń:
  - a. Stacja kolektorów słonecznych R1 – automatyka i pompy obiegu słonecznego 200W
  - b. Układ R2 przegrzewu zasobnika cwu 6kW,
  - c. Regulator systemu: 230V, 20VA, IP40

## 7. Uwagi końcowe.

- wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z niniejszą dokumentacją wytycznymi producentów i dostawców materiałów i urządzeń oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych T II Instalacje sanitarne”, a w zakresie wykonywania rurociągów z tworzyw sztucznych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- przy mocowaniu rurociągów do konstrukcji budynku stosować należy uchwyty z przekładkami izolacyjnymi
- montaż urządzeń instalacji kolektorów winna wykonywać firma posiadająca autoryzację dostawcy urządzeń.

## 8. Obliczenia.

### 8.1. Obliczenia bilansowe

Bilans mocy oparty został o dane Inwestora wynikające z aktualnych poborów ciepła na cele zużycia ciepłej wody użytkowej.

wskaźnikowe zużycie c.w.u. – 5 dm<sup>3</sup>/(pracownika/zmianę),

dobowe wskaźnikowe zużycie wody – 0,8 m<sup>3</sup>/d,

godzinowe średnie zużycie c.w.u. (10h) – 0,08 m<sup>3</sup>/h,  
temperatura c.w.u. – 55 °C  
temperatura magazynowania c.w.u. – 85 °C

## 8.2. Obliczenia hydrauliczne i dobór pomp obiegowych dla poszczególnych obiegów.

Obieg kolektorów słonecznych wg wytycznych producenta.

Pompa obiegowa układu słonecznego R1 typu Solar-Divicon PS-10, Q=1,10 m<sup>3</sup>/h, 1\*230V, 65W

### 8.3. Obliczenie elementów zabezpieczenia układów ciśnieniowych.

### 8.3.1. Obliczenie i dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego dla układu kolektorów słonecznych..

Zład napełnić płynem przeciwwzamarzającym zabezpieczającym przed zamarzaniem czynnika obiegu do temperatury minimum  $-25^{\circ}\text{C}$ . Układ na skutek awaryjnego lub technicznego postoju w okresie intensywnego promieniowania słonecznego może przechodzić w stan pary w obrębie instalacji usytuowanej na dachu. Nie wskazany jest, aby zwiększenie ciśnienia z tego tytułu powodowało uruchomienie się zaworu bezpieczeństwa i usuwanie płynu poza układ. Dlatego przewiduje się powiększenie pojemności naczynia przeponowego dla przejęcia wzrostu objętości również w tym zakresie.

1. Pojemność całkowita instalacji solarnej :	63,6	dm <sup>3</sup>
- w tym :		
1.1. Pojemność kolektorów słonecznych :	21,96	dm <sup>3</sup>
1.2. Pojemność węzownic podgrzewaczy c.w.u. :	0,00	dm <sup>3</sup>
1.3. Pojemność części grzewczej wymienników basenowych :	0,00	dm <sup>3</sup>
1.4. Pojemność przewodów :	40,95	dm <sup>3</sup>
1.5. Pojemność zestawów Solar-Divicon :	0,70	dm <sup>3</sup>
1.6. Zakładana pojemność dodatkowa :	0,00	dm <sup>3</sup>
2. Ciśnienie wyrzutowe zaworu bezpieczeństwa :	6	bar
3. Wysokość instalacji :	7,0	m
4. Wymagane minimalne ciśnienie w instalacji :	2,2	bar
Wymagana pojemność naczynia wzbiorczego:	66,5	dm <sup>3</sup>

Dobrano naczynie zbiorcze zgodne z 97/23/EG i prEN 13831 o pojemności 80dm<sup>3</sup> z membraną butylową wg DIN 4807-3 o ciśnieniu wstępnym 3,0 bar, max 6,0 bar, maksymalnym stałym obciążeniu membrany 100°C.

### 8.3.2. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na podgrzewaczu c.w.u.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa na podgrzewaczu c.w.u. wg. PN-76/B-02440	
Dane wyjściowe:	
moc podgrzewacza	70 kW
pojemność podgrzewacza	500 dm <sup>3</sup>
ciśnienie robocze podgrzewacza	6 bar
a/ obliczenie wymaganej przepustowości zaworu bezpieczeństwa G = 0,16 * V [kg/h]	80 kg/h
b/ obliczenie średnicy przełotu siedłka zaworu bezpieczeństwa	
$d = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * a * \sqrt{1,1 * (1,1 * p_1 - p_2) * g}}} [mm]$	
gdzie:	
<input checked="" type="checkbox"/> współczynnik wypływu dla wody zaworu bezpieczeństwa	
dla zaworu SYR 2115 3/4" <input checked="" type="checkbox"/>	0,25
ciśnienie na wylocie z zaworu bezpieczeństwa	0 bar
<input checked="" type="checkbox"/> ciężar objętościowy wody przy temperaturze dopuszczalnej	970 kg/m <sup>3</sup>
pozostałe oznaczenia jak w danych i punkcie a/ <div style="text-align: right;">d =</div>	1,7 mm
a zatem przyjęty wstępnie zawór SYR 2115 3/4" o średnicy przełotu siedłka 14 mm jest wystarczający	

### 8.3.3. Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla układu podgrzewacza c.w.u.

a/ Obliczenie pojemności użytkowej naczynia wzbiorczego wg. PN-B-0214

$$V_u = V_z * 1.1 * 1000 * D_n$$

$V_z$  - pojemność zładu w m<sup>3</sup>

$$V_z = 1,100 \text{ m}^3$$

↓ - termiczny przyrost objętości właściwej czynnika grzewczego w zładzie przy ogrzaniu od 10°C do maksymalnej temperatury obliczeniowej tj. 80°C

$$\downarrow = 0,029 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 36 \text{ dm}^3$$

b/ Obliczenie pojemności całkowitej naczynia wzbiorczego wg. PN-B-0214

$$V_n = V_u * (p_{\max} + 0.1) / (p_{\max} - p) \text{ gdzie:}$$

$p_{\max}$  - maksymalne ciśnienie w naczyniu

$$p_{\max} = 0,6 \text{ MPa}$$

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego (odpowiadające ciśnieniu statycznemu w instalacji)

$$p = 0,14 \text{ MPa}$$

$$V_n =$$

$$55 \text{ dm}^3$$

przyjęto naczynie wzbiorcze typu Reflex DD o ciśnieniu wstępnym 2.5 bar i końcowym 6 bar

c/ Obliczenie i dobór średnicy rury wzbiorczej wg. PN-B-0214

$$d = 0.7 * (V_u)^{0.5} \text{ lecz nie mniej niż } 20 \text{ mm}$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

Dobrano naczynie wzbiorcze zgodne z 97/23/EG i prEN 13831 o pojemności 60dm<sup>3</sup> z membraną butylową wg DIN 4807-3 o ciśnieniu wstępnym 1,4 bar, max 6,0 bar, maksymalnym stałym obciążeniu membrany 100°C np. firmy Reflex typu DD, DE.

### 9. Wykaz podstawowych elementów

Poz.	Wyszczególnienie	Producent	Ilość
1. Instalacja kolektorów słonecznych.			
K	Kolektor płaski z kompletem połączeń i osprzętu o powierzchni czynnej 2,32 m <sup>2</sup> , Vitosol 300-F SV3A	Viessmann	12
FDN	Zestaw do montażu na dachu płaskim,	Viessmann	12
ZBS	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 dn3/4", p <sub>max</sub> =1,0 MPa	SYR	1
TSA	Jednostka czujnika temperatury	Viessmann	1
R1	Stacja słoneczna z układem pompowym Solar Divicon, z automatyką, komunikacją zdalną, funkcją licznika energii słonecznej Vitosolic 200 Płyn obiegu kolektorów, 80 l Kurek przepływająco-napełniający	Viessmann	1
NWS	Naczynie przeponowe układów słonecznych S100 z szybkozłączem, ciśnienie wstępne 3,0 bar ciśnienie maks. 6,0 bar	Reflex	1
ZK25	Zawór kulowy gwintowany, p <sub>r</sub> =0,6 MPa, t <sub>r</sub> =100°C, DN25		5
	Rura stalowa dn1" podwójna w izolacji zintegrowanej doziemnej		2*8
	Rura stalowa dn1"		44
	Rura stalowa dn3/4"		38
	Otuliny FLEXOROCK	ROCKWOOL	j.w.
2. Układ podgrzewu cwu.			
C	Podgrzewacz pojemnościowy z pojedynczą węzownicą 500dm <sup>3</sup> z izolacją 30mm, grzałką elektryczną 6,0kW	Viessmann	2
NWW	Naczynie wzbiorcze typu DD, z szybkozłączem, 60 dm <sup>3</sup>	Reflex	1
ZB2	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 DN 3/4" o ciśnieniu początku otwarcia 0,3 MPa	SYR	2
ZRT	Zawór regulacyjny temperatury	Therm System	1
ZZ40	Zawór zwrotny, p <sub>r</sub> =0,6 MPa, t <sub>r</sub> =100°C, DN40		2
ZK40	Zawór kulowy gwintowany, p <sub>r</sub> =0,6 MPa, t <sub>r</sub> =100°C, DN40		5
ZK15Z	Zawór kulowy gwintowany ze złączką do węża, p <sub>r</sub> =0,6 MPa, t <sub>r</sub> =100°C, DN15		2
T1	Termomanometr tarczowy 0-0,4 MPa, 0-100°C		5
	Rura stalowa Dn40		8

	Rura pp Dn50		8
	Rura pp Dn25		8
	Izolacja rur stalowych Steinonorm	Steinonorm	16

Opracował:

*Zbigniew Grabarkiewicz*

## Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126).

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:**

1.1. Zakres opracowania dla robót objętych projektem „montażu kolektorów słonecznych”.

1.2. Realizacja zakresu prac:

Wykonanie instalacji przesyłowych.

Montaż instalacji kolektorów.

Montaż instalacji elektrycznych i automatyki.

Próby ciśnieniowe instalacji i urządzeń.

Płukanie.

Dezynfekcja instalacji cwu.

Rozruchy urządzeń i instalacji.

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

2.1. Na terenie objętym modernizacją znajdują się instalacje:

Elektryczna, Teleinformatyczne, Wodociągowa, Kanalizacyjna, grzewcza

### **3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.**

3.1. Wszystkie roboty budowlano-montażowe prowadzić w oparciu o warunki bhp zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r., Dz. U. nr 47., poz. 401

Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r., Dz. U. nr 129., poz. 844.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy sprawdzić aktualność uzgodnień branżowych.

Wszystkie prace prowadzić w uzgodnieniu z administratorem obiektu.

### **4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

4.1. Należy prowadzić szkolenia stanowiskowe w brygadach dla poszczególnych rodzajów robót.

4.2. Szkolenie winien przeprowadzić uprawniony kierownik robót z pracownikiem ds. bhp.

### **5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwu wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;**

5.1. tablice informacyjne z wykazem telefonów alarmowych.

5.2. oznaczenie przejść i dróg ewakuacyjnych.

5.3. opracowanie przez kierownictwo budowy planów organizacji robót i ruchu z elementami ewakuacji w przypadku wystąpienia zagrożeń,

5.4. powiadomienie służb nadzoru właściciela instalacji i urządzeń i urządzeń mogących stwarzać zagrożenie w czasie wykonawstwa robót.

### **6. Przed przystąpieniem do realizacji robót budowlano-montażowych należy opracować szczegółowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowy zakres rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi – plan bioz.**

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Grabarkiewicz

*Uwaga.*

*Wszystkie prace wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych, Tom 2- Instalacje sanitarne i przemysłowe, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Kotłowni na Paliwa Gazowe i Olejowe, przepisami UDT, przepisami bhp oraz PN.*

*W przypadku wprowadzenia zmian w stosunku do projektu budowlanego, projektant nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikłe z tych zmian.*

*Rozwiązania Techniczne i koncepcyjne zawarte w niniejszym opracowaniu chronione są prawem autorskim. Powielanie i zmiana całości lub fragmentów rozwiązań, urządzeń, materiałów bez pisemnej zgody właściciela jest naruszeniem tych praw.*

## OŚWIADCZENIE

Inwestor:

**WOJEWÓDZKA KOMENDA POLICJI W SZCZECINIE, UL. MAŁOPOLSKA 47, 70-515 SZCZECIN**

Lokalizacja:

**KOSZALIN, UL. KRAKUSA I WANDY 11**

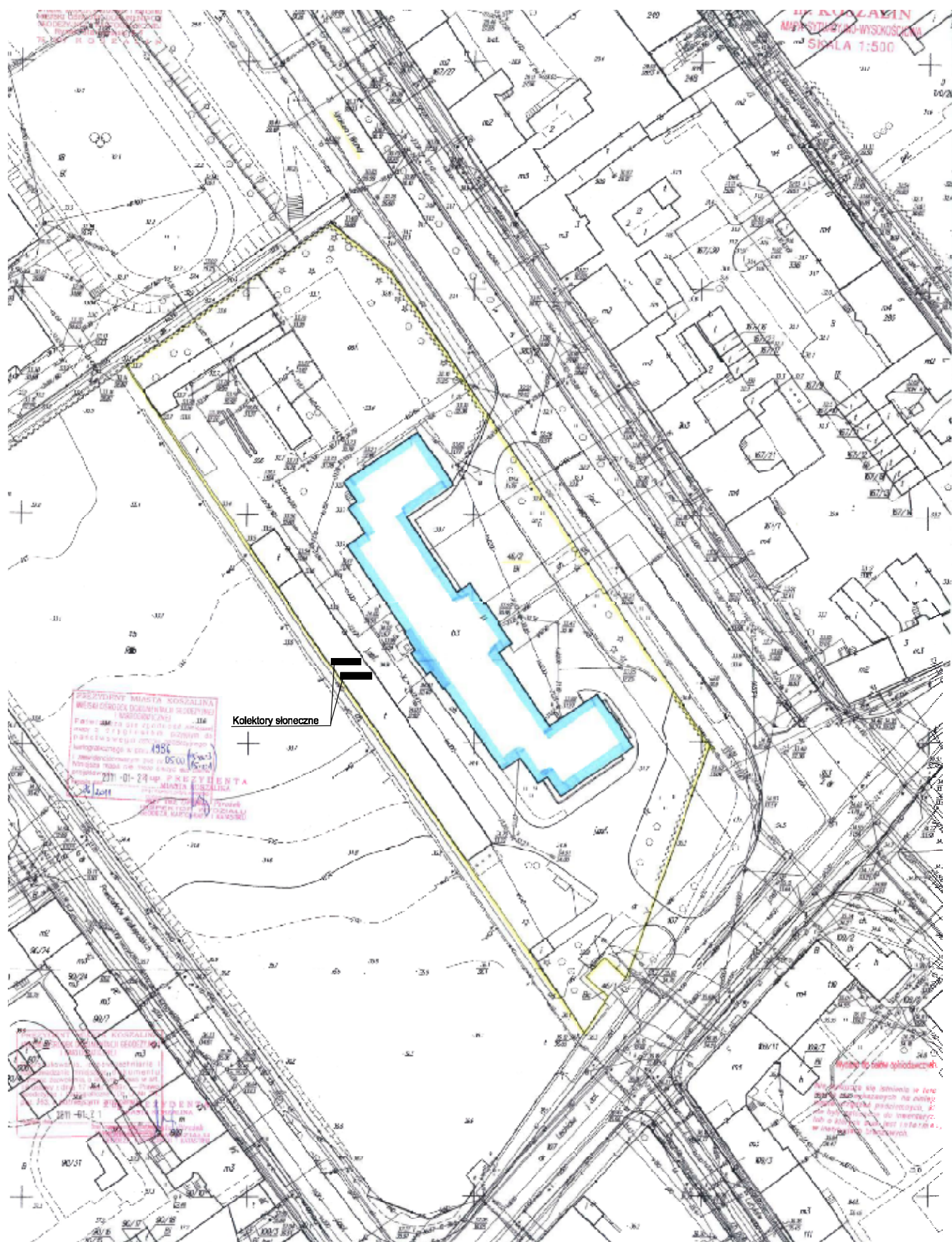
Oświadczenie:

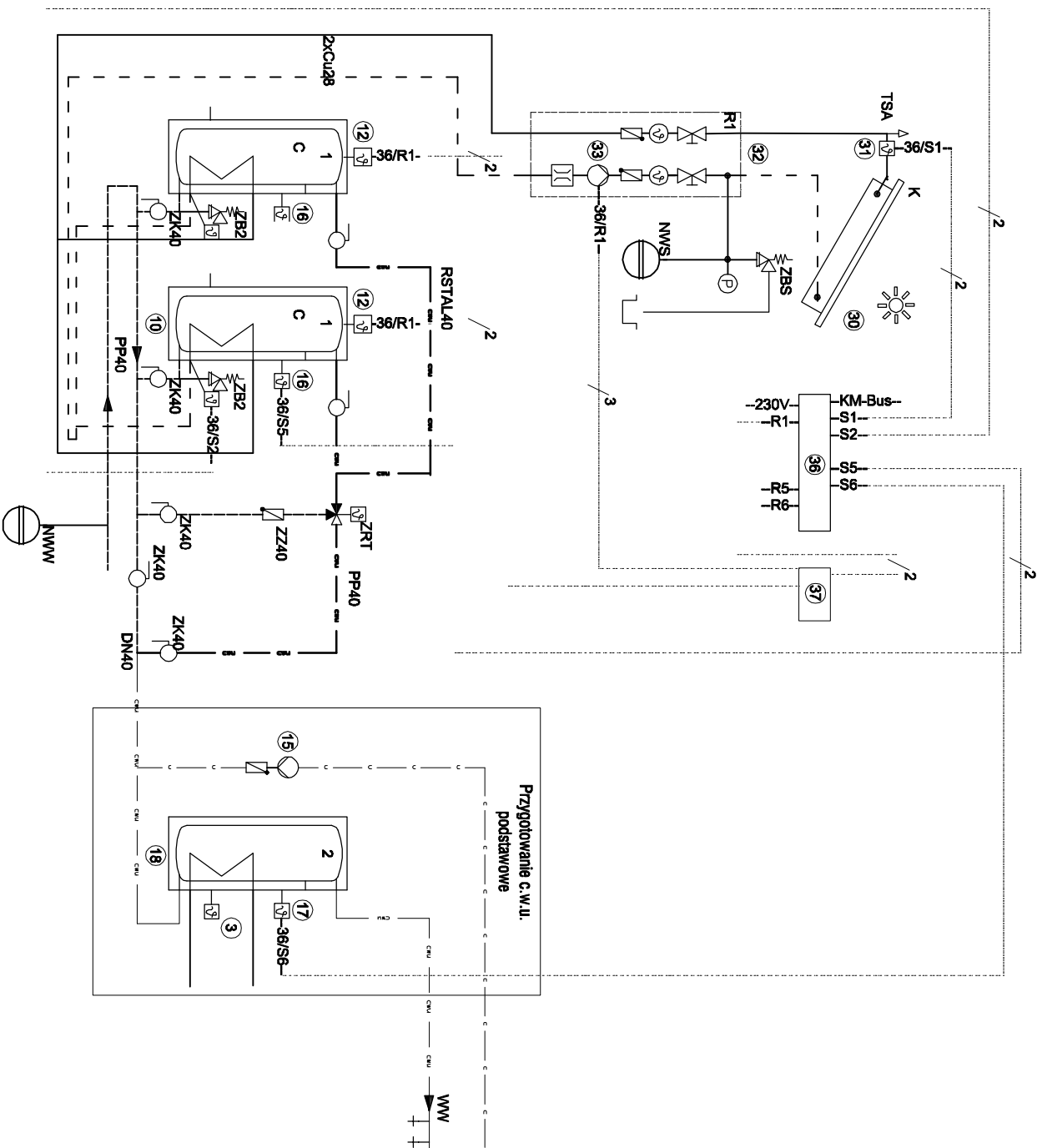
My niżej podpisani oświadczamy stosownie do postanowienia art. 20 Ustawy z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. nr 207 poz. 2016 z 1994r. z późn. zmianami), że Projekt budowlany – „Instalacji kolektorów słonecznych” wykonany dla budynku Powiatowej Komendy Policji w Koszalinie, ul. Krakusa i Wandy 11”, sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Autorzy opracowania:**

**Poznań, kwiecień 2011 r.**

Projektant	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant	Zbigniew Grabarkiewicz	153/90/PW	
Sprawdzający	Andrzej Strzyż	171/Pw/91	





# Przygotowanie c.w.u. podstawowe

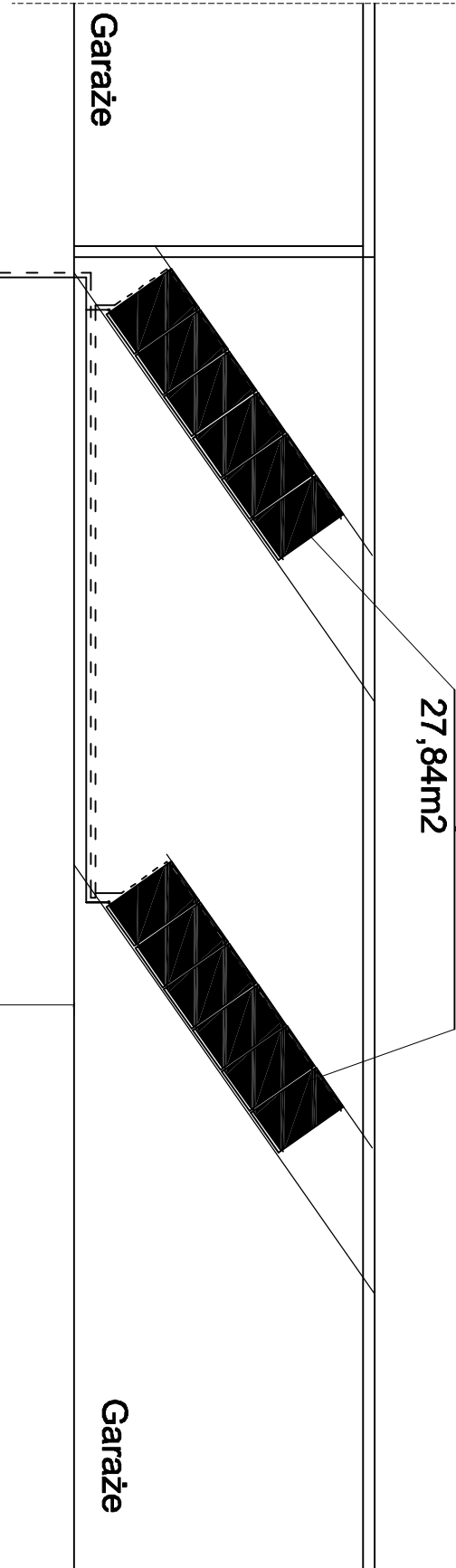
WW

## LEGENDA:

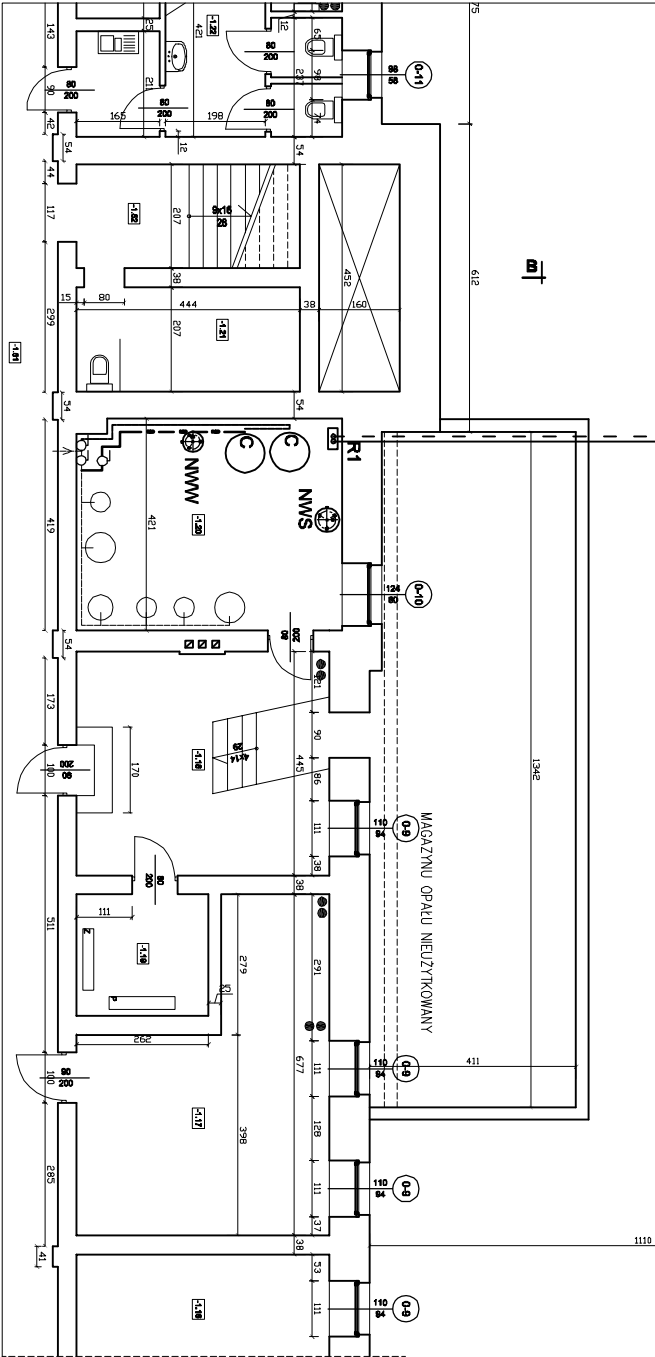
- woda zimna
- c.w. ciepła woda użytkowa
- c cyrkulacja c.w.u.
- zasilanie w układzie kolektorów
- powrót w układzie kolektorów

Projektowanie Doradztwo Techniczne Zbigniew Grabarkiewicz  
61-245 Poznań, os. Rusa 45/1, 061/8740881, 0601661150,  
elcoprojekt@poczta.onet.pl.

Investor	Wojewódzka Komenda Policji w Szczecinie
Obiekt	Komendant II Policji w Koszalinie, ul. Krakusa 1 Wandy 11
Termin opracowania	Instalacja kolektorów słonecznych.
Termin rysunku	Schemat instalacji przygotowania c.w.u.
Projektował	mgr inż. Zbigniew Grabarkiewicz
Opracował	



Rura preizolowana duo  
dn25



Projektowanie Doradztwo Techniczne Zbigniew Grabekiewicz 81-245 Poznań, os. Rusa 45/1 tel. 61 6740891, fax 61 6489960 blun@poczta.onet.pl	
Investor	Komenda Województwa Policji w Szczecinie
Objekt	Komenda II Podaj, ul. Krzywuski Wędróg 11, Koszalin
Temat opracowania	Instalacja kolektorów słonecznych
Temat rysunku	Rzut planu i parteru
Projektował / Opracował	mjr mł. Zbigniew Grabekiewicz
	Skala 1:50 Rys. nr 3 Data

