

STAROSTWO POWIATOWE
w WĘGORZEWIE
Wydział
Środowiska i Budownictwa

ZESPÓŁ USŁUG PROJEKTOWYCH
I INWESTYCYJNYCH
11-500 Giżycko, ul. Łuczańska 1

Załącznik nr 1 do

- Pozwolenie na budowę

znak WSB 7351-01/09/08

data 06.04.2008

PROMOWANIE ENERGII ODNAWIALNEJ

Obiekt: Internat Zespołu Szkół Kształtowania
Środowiska i Agrobiznesu

Adres: ul. Smętka 7 w Giżycku

Inwestor: Powiat Giżycki

Zamawiający: EKO-INVEST Artur Ostrowski
ul. Mickiewicza 39A w Giżycku

Giżycko, kwiecień 2007r.

Opracował:

PROJEKTANT
JERZY MARCZUK
Upr. bud. SWW/72/32
§ 2 ust. 2 pkt 2 § 5 ust. 2, § 7
i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b

Giżycko, dnia 12.04.2007 r.

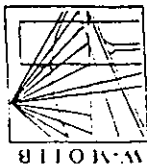
OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że projekt branży sanitarnej sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej.

Obiekt: Promowanie energii odnawialnej – Internat Zespołu Szkół
Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu ul. Smętka 7 w Giżycku.

Inwestor: Powiat Giżycki
11-500 Giżycko ul. 1 Maja 14

PROJEKTANT
JERZY MARCZUK
Dpl. 000 5 000 3 82
§ 2 ust. 2 pkt 2 lit. a, b
§ 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Olsztyn 19 grudnia 2006
(data)

Zaświadczenie nr 4940 / 2006

Jerzy Marczuk

Pan/Pani

miejsce zamieszkania **ul. Daszyńskiego 27/24**

11-500 Giżycko

jest członkiem Warmińsko – Mazurskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze

evidencyjnym WAM / **IS/1632/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia **2007-01-01** do dnia **2007-12-31**

PRZEWODNICZĄCY
Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Zdzisław Binerowski

WOJEWODZKIE
Biurowo Regionalne

ul. Łódzka 11, tel. 20-10-10-10
(20-10-10-10)

Nr **SUV/73/B2**

Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 2 pkt. 2, 35 ust. 2 i § 13 ust. 1 pkt. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

technik budowlany – wyposażenie sanitarne budynków
(zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia)

urodzony(a) dnia **7.11.1953** r. w **Giżycku**
posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności **instalacyjno-inżynierskiej**
(rodzaj specjalności technicznej-budowlanej)
w zakresie **sieci i instalacji sanitarnych**

(tytuł zawodowy)

STAROSTWO POWIATOWE
w WĘGORZEWIE
Wydział
Środowiska i Budownictwa

Podpisano: 20.12.2006 r. w Olsztynie

Wzrost (cm) _____ Język _____ M A R G Z U K _____ Język upoważniony(e) do:

sporządzania projektów instalacji sanitarnych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych, kierowanie, nadzorowanie i kontrolowanie budowy i robót, kierowanie i kontrolowanie wytwarzania konstrukcyjnych elementów w zakresie instalacji oraz ocenianie i badanie stanu technicznego oraz instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych oraz instalacji sanitarnych - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych. - - -



[Handwritten signature]
Z upr. WŁOŚCZYŃSKI

na P.

(podpis i pieczęć)

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny	str. 1-5
2. Zestawienie symulacji solarnych	str. 6-7
3. Zapotrzebowanie ciepłej wody	str. 8
4. Obliczenia zaw. bezp.	str. 9-10
5. Zestawienie urządzeń	str. 11
6. Schemat instalacji solarnej	rys. 1
7. Usytuowanie kolektorów	rys. 2
8. Rzut węzła solarnego	rys. 3

OPIS TECHNICZNY

Promowanie energii odnawialnej

Internat Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu
w Giżycku

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego w Internacie Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu w Giżycku.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich pozwoleń na wykonanie instalacji, oraz sporządzenia kosztorysu inwestorskiego.

2. Zakres i podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- część technologiczno – mechaniczną systemu solarnego zasilanego przez zespół 60 kolektorów słonecznych, wraz z układami współpracującymi z istniejącą instalacją przygotowania ciepłej wody użytkowej

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- robót budowlanych
- projektu doprowadzenia zasilania elektrycznego

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- udostępnione rysunki architektoniczno – budowlane i pomiary w terenie
- uzgodnienia z Inwestorem budynku
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji
- normy i przepisy obowiązujące w kraju

3. Opis projektowanych rozwiązań

Przyjęte rozwiązanie ideowe przewiduje redukcję przewidywanych kosztów przez budynek Internatu na przygotowywanie ciepłej wody użytkowej. Redukcja kosztów nastąpi w efekcie zastosowania systemu odnawialnych źródeł energii opartego na zespole kolektorów słonecznych.

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemu solarnego, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych – w tym przypadku energii miejskiej sieci ciepłej z kotłowni węglowej – energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania wody zgromadzonej w projektowanych zasobnikach-buforach systemu solarnego, zasilających z kolei istniejący system przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu.

W skład systemu solarnego włączonych jest 60 kolektorów słonecznych. System ten został podzielony na dwa pola na sąsiadujących dachach. Schemat rozmieszczenia kolektorów pokazano na rysunkach.

Kolektory słoneczne zostaną zamocowane na dachu na odpowiednich konstrukcjach wsporczo-mocujących. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, zespół grupy solarnej z pompą solarną i kompletną armaturą odcinająco-zabezpieczającą, przeponowym naczyniem wzbiorczym, wymiennikiem płytowym oraz pośrednimi zasobnikami ciepła. Szczegółowy schemat projektowanej instalacji został przedstawiony na schemacie instalacji solarnej.

Zapotrzebowanie na energię cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej, przedstawione w załączniku, odnosi się do ilości wody zużywanej na potrzeby osób korzystających z obiektu. System solarny dobrano na podstawie powyższego bilansu energetycznego oraz możliwości montażowych.

4. Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu

Zadaniem instalacji solarnej jest pozyskiwanie energii słonecznej i jej przekazywanie do odbiornika ciepła, którym w tym przypadku jest woda zgromadzona w projektowanych zasobnikach wody. Zgromadzona energia cieplna przekazywana będzie do istniejącego układu przygotowania ciepłej wody poprzez wymiennik płytowy.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – wymiennik płytowy jest wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami. Instalację projektuje się jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa w zespole grupy solarnej, oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego.

Przewody instalacji solarnej będą częściowo prowadzone po powierzchni dachu, po elewacji w murze osłonowej PCV oraz w piwnicy. Wymiarowanie instalacji solarnej przeprowadzono w oparciu o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Dobrane średnice przewodów pozwalają osiągnąć minimalne wymagane przepływy umożliwiające odpowietrzanie instalacji.

5. Kolektory słoneczne

Doboru kolektorów słonecznych dokonano w oparciu o materiały techniczne producenta kolektorów słonecznych oraz dane z wizji lokalnej w obiekcie. Stwierdzono konieczność doboru kolektorów kierując się założeniami ekonomicznymi całości projektu oraz możliwości dofinansowania inwestycji, jak również dostępną powierzchnią do montażu kolektorów słonecznych oraz zasobników ciepłej wody użytkowej. W efekcie zdecydowano się na zaprojektowanie instalacji słonecznej jako instalacji wstępnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej w obiekcie. Do celów projektu przyjęto wielkość zużycia ciepłej wody użytkowej oraz profil rozbioru uzyskany z danych użytkownika i załączonych obliczeń. Przyjęto, że stopień pokrycia solarnego w projektowanym obiekcie powinien osiągnąć wartość około 30% a przeciętny roczny uzysk solarny kolektorów winien być bliski wartości 500 kWh/m². Do celów projektu dokonano symulacji komputerowej niemieckim programem GetSolar w celu sprawdzenia możliwości realizacji założonych celów. Wynik symulacji przedstawiono w załączniku.

Zaprojektowany ciśnieniowy system solarny jest oparty na kolektorach BMK2. Podstawowe dane techniczne kolektora zostały zestawione w poniższej tabeli:

Dane techniczne kolektora BMK2

Wymiary kolektora:	2240 × 1060 × 86 mm
Powierzchnia kolektora:	2,38 m ²
Waga kolektora:	43 kg
Powierzchnia pochłaniacza:	2,19 m ²

6. Zespół grupy solarnej

Zadaniem zespołu grupy solarnej jest wymuszenie obiegu płynu solarnego między kolektorami słonecznymi, a wymiennikiem ciepła. Stacja jest wyposażona w pompę obiegową, urządzenie zabezpieczające – zawór bezpieczeństwa 6 bar, manometr, termometry oraz zawór odpowietrzający. Ponadto dzięki wbudowaniu zaworów odcinających ze złączką do węża możliwe jest napełnianie i opróżnianie instalacji z płynu solarnego. Przy stacji montowane jest przeponowe naczynie wzbiorcze. Dobór zespołu grupy solarnej zależy od obsługiwanej liczby kolektorów słonecznych.

W projektowanym systemie solarnym zastosowano zespół grupy solarnej TACANOVA z pompą UPE 32-120F oraz naczyniem wzbiorczym Reflex S 1000.

7. Zbiorniki buforowe - zasobniki

Energia cieplna pozyskiwana z kolektorów słonecznych będzie przekazywana wodzie zgromadzonej w projektowanych zasobnikach buforowych, następnie poprzez wymiennik płytowy będzie oddawana dla podgrzewu zimnej wody zasilającej istniejący węzeł, który będzie realizował już tylko funkcje dogrzewu.

Zaprojektowano dwa zasobniki typu Austria Email PSM 1500 o pojemności 1500 dm³ każdy. Zasobniki należy uzupełnić o izolację z pianki bezfreonowej z płaszczem.

8. Zabezpieczenie instalacji solarnej

Funkcja zabezpieczania wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynia wzbiorcze, oraz zawór bezpieczeństwa. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej opiera się o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia wzbiorczego zależy od liczby kolektorów słonecznych obsługiwanych przez stację pompową.

Instalacja solarna zabezpieczona przeponowymi naczyniami wzbiorczymi zainstalowanym na króćcu powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar. Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa na instalacji solarnej należy przewidzieć ustawienie naczynia ze stali nierdzewnej, które umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworu bezpieczeństwa i ponowne napełnienie instalacji. Dobijanie instalacji musi być wykonane wyłącznie przez uprawniony do tego serwis.

9. Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego

Instalacja wodna w całym systemie zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur stalowych. Przewody instalacji wodnej będą prowadzone wewnątrz obiektu i mocowane do istniejących przegród

budowlanych za pomocą obejm. Instalacja wodociągowa powinna odpowiadać ustaleniom podanym w normach:

- ~ PN-81/B-10700.00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- ~ PN-81/B-10700.02 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

10. Zabezpieczenie instalacji wodnej

Zabezpieczenie układu obiegu buforowego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez naczynie przeponowe i zawór bezpieczeństwa.

Przy zasobnikach buforowych zastosowano przeponowe naczynie wzbiorcze Reflex 640 o pojemności 640 dm³, z króćcem przyłączeniowym G1", oraz zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej typu SYR 2115 6 bar / 14 mm. Woda wyrzucana przez zawór bezpieczeństwa będzie odprowadzana do istniejącej instalacji kanalizacyjnej.

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej.

Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

11. Regulator solarny

Prawidłowe działanie systemu solarnego zapewnia regulator solarny typu BMKSolar Frisko, wraz z kompletem czujników:

- czujnik solarny – 1 szt.
- czujnik cieczy w kolektorze – 1 szt.
- czujniki temperatury wody w podgrzewaczu – 3 szt.

Układ automatycznej regulacji w systemie solarnym jest niezwykle istotny, steruje wszystkimi elementami wyposażenia technologicznego (pompy, zawory).

12. Postanowienia końcowe

Montaż, próby i odbiór instalacji, oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Ruchową, oraz instrukcję obsługi.

13. Szczegółowa specyfikacja techniczna w zakresie robót solarnych

Montaż systemu solarnego, jego rozruch i regulację musi przeprowadzić autoryzowany serwis.

Przewody instalacji solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych. Medium obiegowym w instalacji jest wodny roztwór glikolu propylenowego. Przewody miedziane instalacji solarnej powinny odpowiadać ustaleniom zawartym w normie PrPN-EN 1057 – Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.

Armaturę w instalacji należy montować w sposób umożliwiający obsługę i konserwację.

Przewody instalacji solarnej należy prowadzić we właściwym dla miejsca prowadzenia rurociągu rodzaju izolacji termicznej. I tak dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy zastosować otulinę Kaiflex o grubości 13 mm dla średnic do 22 mm oraz o grubości 25 mm dla pozostałych średnic, odporną na temperatury do 120°C. Do mocowania rurociągów instalacji solarnej należy stosować obejmy. Przewody mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stałych i podpór przesuwnych. Ze względu na wysokie temperatury czynnika obiegowego w instalacji na obejmach nie należy stosować wkładek gumowych.

Kolektory słoneczne w liczbie 60 sztuk będą rozmieszczone na powierzchni dachu budynku.

Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji według normy PN-77/M-34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 2 bar w obecności Inspektora Nadzoru, z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy. Podczas próby ciśnieniowej należy, po napełnieniu instalacji podnieść ciśnienie w instalacji do 6 bar, po wcześniejszym wykręceniu zaworów bezpieczeństwa i zakorkowaniu otworów, oraz zamknięciu zaworów do naczyń przeponowych. Podwyższone ciśnienie należy utrzymywać przez około pół godziny i jeżeli w tym czasie ciśnienie nie spadnie opróżnić instalację, wkręcić zawory bezpieczeństwa i otworzyć zawory przy naczyniach przeponowych. Należy również sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar.

Opracował:

PROJEKTANT
JERZY MARCZUK
Upr. Ing. Stw/13/12
§ 2 ust. 2 pkt 2 § 6 ust. 2, § 7
i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b

Bilans energetyczny symulacji

Projekt: BMK2_Smętka7
Lokalizacja: Giżycko szer. geogr.: 54,0°
Kolektor: 131,40 m_e BMK2
Charakterystyka: c0 = 0,801 c1 = 3,442 W/(m_eK) c2 = 0,0154 W/(m_eK)
Pochyłość: 54,0° Azymut: 11,0°
Typ instalacji: Ciepła woda
Zasobnik: 3000 litr Temperatura: max. 85°C / min. 45°C
Zapotrzeb. ciepła: 732,69 kWh/dzień = 18000 Litrów/dzień z 10°C na 45°C

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromiennowanie [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	1346	3893	21391	6	35
Luty:	2910	7123	18362	14	41
Marzec:	4984	11235	17759	22	44
Kwiecień:	8198	16873	13818	37	49
Maj:	9080	17328	13672	40	52
Czerwiec:	9170	16831	12851	42	54
Lipiec:	8957	16071	13795	39	56
Sierpień:	8238	14523	14512	36	57
Wrzesień:	6047	11055	15965	27	55
Październik:	1987	3858	20750	9	52
Listopad:	1419	3327	20584	6	43
Grudzień:	852	2499	21150	4	34
Suma:	63190	124615	204607	24	51

Przeciętny roczny zysk kolektora: 481 kWh/m_e

Ekobilans

Projekt: BMK2_Smętka7
Lokalizacja: Giżycko szer. geogr.: 54,0°
Kolektor: 131,40 m_e BMK2
Pochyłość: 54,0° Azymut: 11,0°
Typ instalacji: Ciepła woda
Zapotrzeb. ciepła: 732,69 kWh/dzień = 18000 Litrów/dzień z 10°C na 45°C
Energia konw.: Energia elektryczna – równoważnik energii PEC
Wydajność: 99% / 99% / 99% przy pracy w zimie / wiosną/jesienią / latem

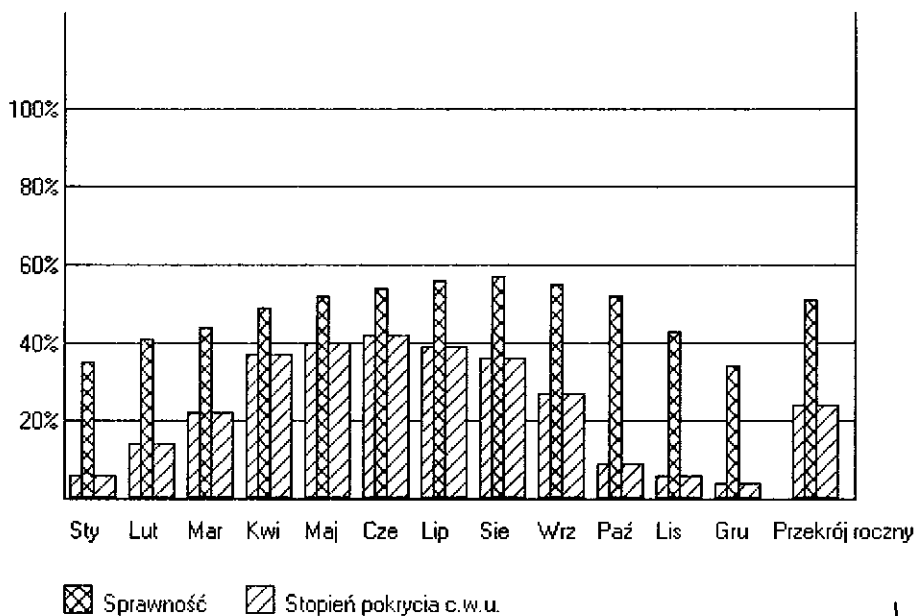
Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	CO2-mniej o [kg]
Styczeń:	1345,8	1359,4	1087,5
Luty:	2910,1	2939,5	2351,6
Marzec:	4983,8	5034,1	4027,3
Kwiecień:	8198,2	8281,0	6624,8
Maj:	9080,4	9172,1	7337,7
Czerwiec:	9170,5	9263,1	7410,5

PROJEKTANT
JERZY MARCZUK
Upr. bud. STW/13/82
§ 2 ust. 2 pkt 2 § 5 ust. 2 § 7
i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a b

STAROSTWO POWIATOWE
w WĘGORZEWIE
Wydział
Środowiska i Budownictwa

Lipiec:	8957,2	9047,7	7238,1
Sierpień:	8238,5	8321,7	6657,3
Wrzesień:	6046,9	6108,0	4886,4
Październik:	1987,1	2007,2	1605,8
Listopad:	1419,3	1433,6	1146,9
Grudzień:	852,4	861,1	688,8
Suma:	63190,2	63828,5	51062,8

Przeliczenie na energię PEC 1 kWh = 3,6 GJ



PROJEKTANT
JERZY MARCZUK
Upr. bud. SUW/19/82
§ 2 ust. 2 pkt 2 § 5 ust. 2 § 7
i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a b



excellence in hot water

STAROSTWO POWIATOWE
w WĘGORZEWIE
Wydział
Środowiska i Budownictwa

Biuro projektowe:

Klient:

Adres:

Nazwa projektu:

Zespół Usług Projektowych i Inwestycyjnych

Intemat Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu w Giżycku

ul. Smętka 7 w Giżycku

Promocja energii odnawialnej

Charakterystyka hoteli

Temperatura zimnej wody na wlocie	10	°C
Temperatura ciepłej wody na wylocie	40	°C
Obliczeniowy okres rozbioru	74	min
Zużycie ciepłej wody	WYSOKIE	
Ilość pokoi z natryskami	0	n°
Całkowita ilość łóżek	150	n°
Ilość łazienek z natryskami	12	n°
Litr / osoba / doba	70	L
Ilość pokoi z wannami	0	n°
Całkowita ilość łóżek	0	n°
Ilość łazienek z wannami	0	n°
Litr / osoba / doba	85	L

% zapotrzebowania c.w. w pierwszych 10'	47	%
% zapotrzebowania c.w. w pierwszych 60'	105	%

Restauracje

Ilość posiłków	0	n°
Zużycie c.w. na posiłki	8	L / 60° C
% zapotrzebowania c.w. w pierwszych 60'	50	%
Zapotrzebowanie całkowite restauracji	0	L / 60° C

Określenie wymagań

Parametry poboru c.w.

Średnie zużycie c.w. na pobór	9	L / min
Czas średniego poboru c.w.	5	min
Średnie zużycie c.w. na pobór	45	L
Maks. ilość poborów c.w. w pierwszych 10'	110	n°
Maks. ilość poborów c.w. w pierwszych 60'	245	n°

Zapotrzebowanie c.w.

Zapotrzebowanie c.w. w pierwszych 10'	4956	L
Zapotrzebowanie c.w. w pierwszych 60'	11004	L
Zapotrzebowanie całkowite	10500	L

Opis instalacji c.w.

Model 3 - JUMBO 1000		
Temperatura magazynowania c.w. w wymienniku	70	°C
Temperatura wody na wlocie	10	
Temperatura ciepłej wody	40	
Temperatura na wylocie wody c.o.	80	°C
Temperatura na powrocie wody z c.o.	70	°C
Moc	326	kW
Wydatek szczytowy Delta T(30)	6173	L/10min
Wydatek szczytowy Delta T(30)	7728	L/20min
Wydatek szczytowy Delta T(30)	9284	L/30min
Wydatek szczytowy Delta T(30)	13594	L/60min
Wydatek szczytowy Delta T(30)	9333	l/trwały
Czas odb. (zimny)	56	min
Czas odbudowy	40	min

Powyższe dane są skalkulowane z tolerancją +/- 9%

PROJEKTANT
JERZY MARCZUK
Upr. bud. SUW/13/12
§ 2 ust. 2 pkt 2 § 5 ust. 2 § 7
§ 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b

Obliczenia zaworów bezpieczeństwa

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla zasobnika c.w.u.

Zasobnik pionowy c.w.u. $V = 2 \times 1500 = 3000\text{l}$

Przepustowość zaworu (według PN-76/B-02440) :

$$m = 0,16 \times V = 0,16 \times 3000 = 480 \text{ kg/h}$$

$$A = \frac{m}{5,03 \times \sqrt{p_1 - p_2} \times \sqrt{\rho}}$$

$p_1 = 1,1 \times 6,0 \text{ bar} = 6,6 \text{ bar} = 0,66 \text{ MPa}$ (nadciśnienie zrzutowe)

$p_2 = 0,0 \text{ bar}$ (nadciśnienie odpływowe)

$\sqrt{\rho} = 0,3$ (zawór membranowy SYR 1")

$\rho = 968 \text{ kg/m}^3$ ($t = 95^\circ\text{C}$)

$$A = \frac{480}{5,03 \times 0,3 \times \sqrt{0,66 - 0} \times 968} = 13 \text{ mm}^2$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1"

o średnicy siedliska $d = 20\text{mm}$ i polu przekroju

wolnego $F = 314 \text{ mm}^2$.

Nastawa zaworu 6,0 bar.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla systemu solarnego

Powierzchnia zamontowanych kolektorów słonecznych:

$$F = 50 \times 2,5 = 125 \text{ m}^2. \quad \text{max. } F = 78 \times 2,5 = 195 \text{ m}^2.$$

W warunkach polskich przyjmuje się, że wydajność 1 m^2 absorbera wynosi

$$q = 0,75 \text{ kW}. \quad Q = F \times q = 125 \times 0,75 = 94 \text{ kW} \quad \text{max. } Q = F \times q = 195 \times 0,75 = 146 \text{ kW}$$

$$Q = m \times c \times (T_z - T_p), \text{ gdzie :}$$

m – strumień masowy przepływu (kg/s)

c – ciepło właściwe ($\text{kJ/kg} \times \text{K}$)

T_z, T_p – temperatury zasilania i powrotu $110/70^\circ\text{C}$

Czynnikiem grzewczym jest płyn na bazie glikolu.

$$c = 3,8 \text{ kJ/kg} \times \text{K}$$

$$T_z - T_p = 40^\circ\text{C}$$

$$m = \frac{Q}{c \times (T_z - T_p)} = \frac{94}{3,8 \times 40} = 0,61 \text{ kg/s} = 2200 \text{ kg/h}$$

$$\text{Max. } m = \frac{Q}{c \times (T_z - T_p)} = \frac{146}{3,8 \times 40} = 0,61 \text{ kg/s} = 3017 \text{ kg/h}$$

Pole przekroju zaworu :

$$A = \frac{m}{5,03 \times 10^3 \times \phi \times (p_1 - p_2) \times \phi} \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$m = A \times 5,03 \times 10^3 \times \phi \times (p_1 - p_2) \times \phi \text{ (kg/h)}$$

$\phi = 0,3$ – zawór SYR 2115, 1"

$$p_1 = 1,1 \times p = 1,1 \times 6,0 = 6,6 \text{ bar} = 0,66 \text{ MPa}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 2115, 1"

o średnicy siedliska $d = 20 \text{ mm}$ i polu przekroju

wolnego $F = 314 \text{ mm}^2$.

Nastawa zaworu 6,0 bar.

$$m = 314 \times 5,03 \times 0,3 \times (0,66 - 0) \times 990 = 12.111 \text{ kg/h}$$

dla strumienia przepływu = 2200 – 3017 kg/h zawór spełnia wymagania

PROJEKTANT
JERZY MARCZUK
Upr. bud. S.W. 12/92
§ 2 ust. 2 pkt 2 § 5 ust. 2 § 7
§ 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b

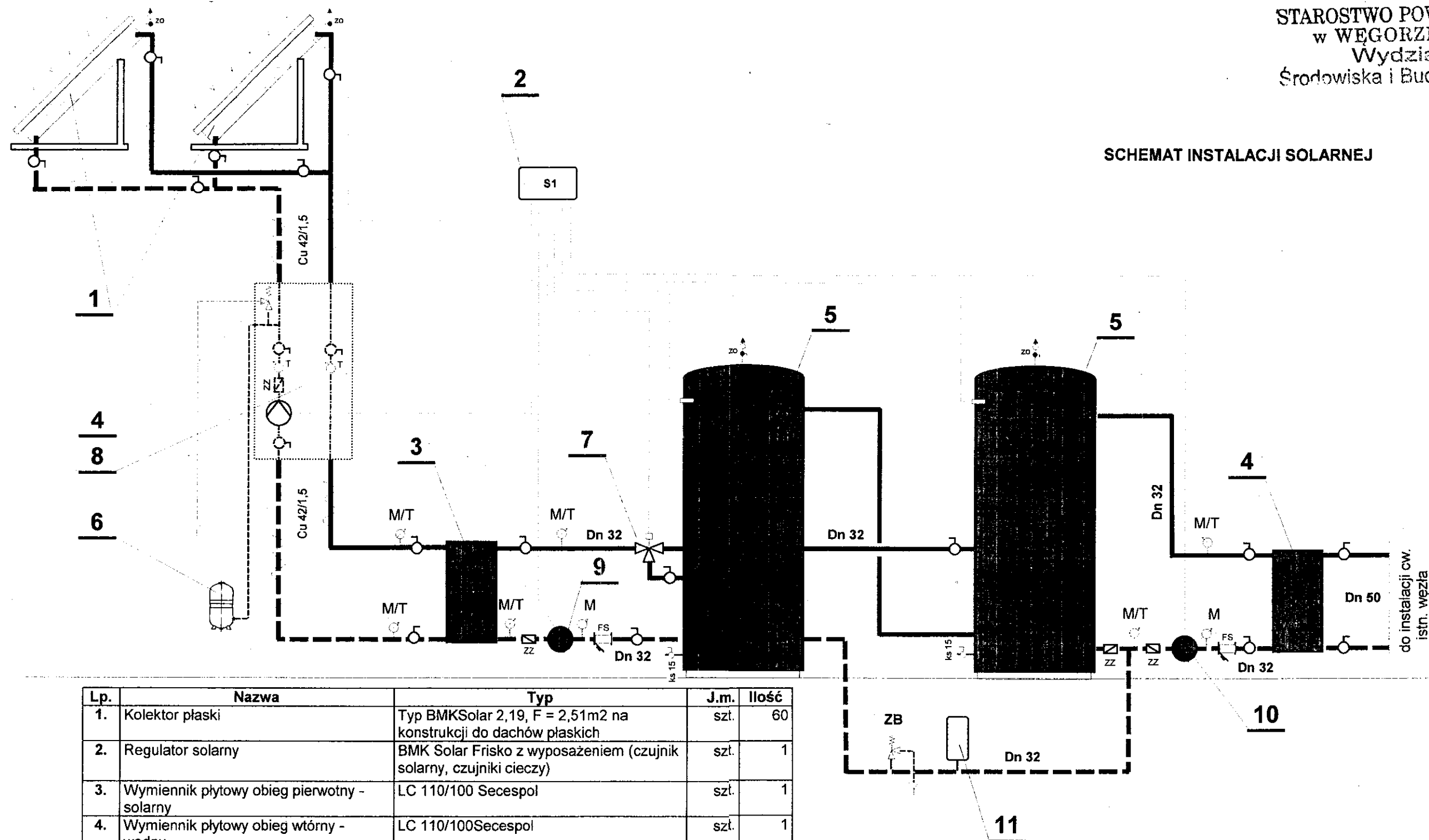
ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ, OSPRZĘTU I ARMATURY

Internat Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu

Lp.	Nazwa	Typ	J.m.	Ilość
1.	Kolektor płaski	Typ BMKSolar 2,19, F = 2,51m ² na konstrukcji do dachów płaskich	szt.	60
2.	Regulator solarny	BMK Solar Frisko z wyposażeniem (czujnik solarny, czujniki cieczy)	kpl.	1
3.	Wymiennik płytowy obieg pierwotny - solarny	LC 110/100 Secespol	szt.	1
4.	Wymiennik płytowy obieg wtórny - wodny	LC 110/100 Secespol	szt.	1
5.	Zasobnik buforowy bez wężownicy	PSM 1500 Austria Email	szt.	2
6.	Naczynie wzbiorcze	Reflex S-1000, p = 6,0 bar	szt.	1
7.	Zawór mieszający trójdrogowy	DR 32 + napęd VMM20	szt.	1
8.	Zespół grupy solarnej	typ TACONOVA zawierający pompę obiegową UPE 32-120F (Grundfos), manometr kontrolny, termometry na gałęzi zasilającej i powrotnej, zawory zwrotne na obu gałęziach, zawór regulujący przepływ, zawór bezpieczeństwa 6 bar	kpl.	1
9.	Pompa obiegowa (obieg wymiennika solarnego)	UPS 32-80 (Grundfos)	szt.	1
10.	Pompa obiegowa (obieg wymiennika wodnego)	UPS 32-60 (Grundfos)	szt.	1
11.	Naczynie wzbiorcze	Reflex S-600, p = 6,0 bar	szt.	1
12.	Zawór regulacyjny	AV-23 Setter InlinePF (Taco-Setter) 20mm	szt.	10
13.	Filtr siatkowy, mufowy	typ FS-1, Dn25	szt.	2
14.	Zespół odpowietrznika automatycznego na trójniku	typ Voss GmbH 22mm zawierający trójnik zaciskowy, zawór odcinający oraz automatyczny odpowietrznik	szt.	10
15.	Zawór zwrotny	Afriso 22mm	szt.	10
16.	Zawór odcinający	Afriso 22mm	szt.	20
17.	Stacja napełniająco-odpowietrzająca	BMK	szt.	1
18.	Pompa solarna rezerwowa	UPE 32-120F	szt.	1

PROJEKTANT
JERZY MARCZUK
Upr. bud. 90 W/12/42
§ 2 ust. 2 pkt 2, § 5 ust. 2 § 7
i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b

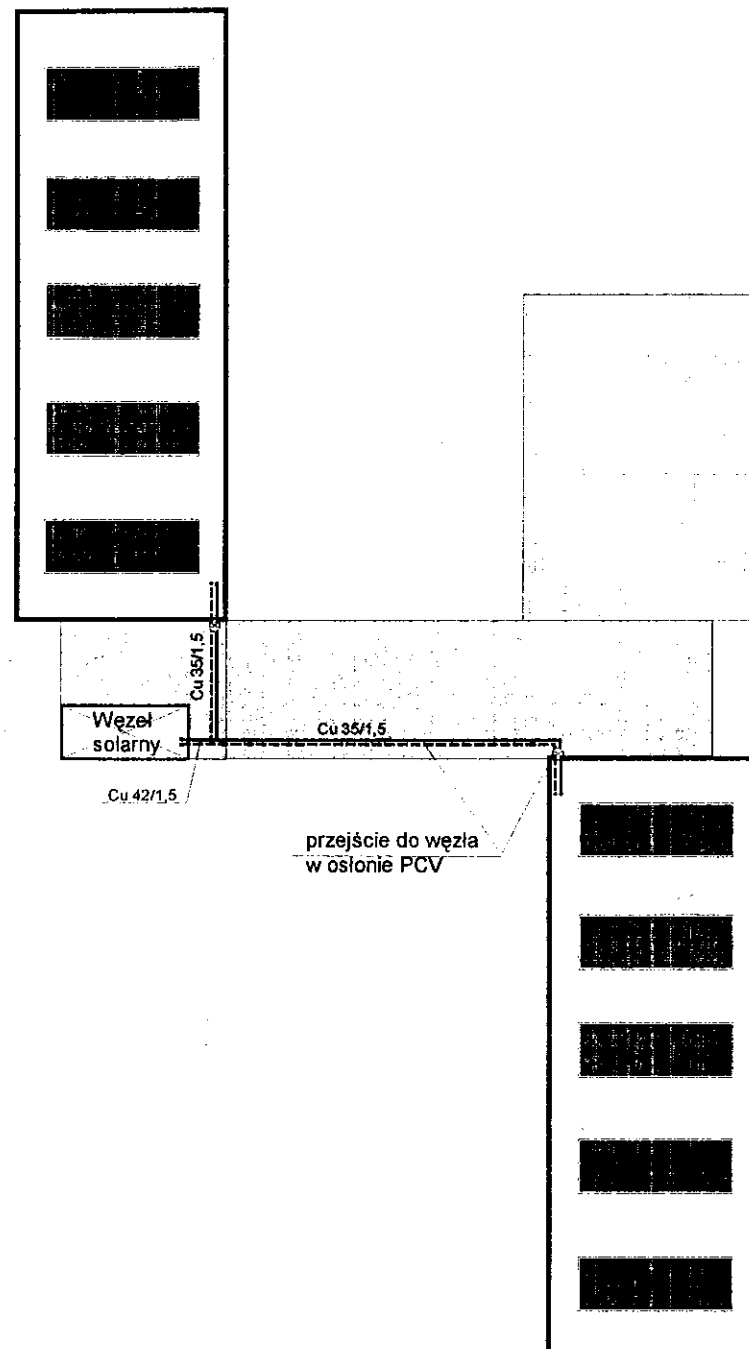
SCHEMAT INSTALACJI SOLARNEJ



Lp.	Nazwa	Typ	J.m.	Ilość
1.	Kolektor płaski	Typ BMKSolar 2,19, F = 2,51m2 na konstrukcji do dachów płaskich	szt.	60
2.	Regulator solarny	BMK Solar Frisko z wyposażeniem (czujnik solarny, czujniki cieczy)	szt.	1
3.	Wymiennik płytowy obieg pierwotny - solarny	LC 110/100 Secespol	szt.	1
4.	Wymiennik płytowy obieg wtórny - wodny	LC 110/100Secespol	szt.	1
5.	Zasobnik buforowy bez wężownicy	PSM 1500 Austria Email	szt.	2
6.	Naczynie wzbiornicze	Reflex S-1000, p = 6,0 bar	szt.	1
7.	Zawór mieszający trójdrogowy	DR 32 + napęd VMM20	szt.	1
8.	Zespół grupy solarnej	typ TACONOVA zawierający pompę obiegową UPE 32-120F (Grundfos), manometr kontrolny, termometry na gałęzi zasilającej i powrotnej, zawory zwrotne na obu gałęziach, zawór regulujący przepływ, zawór bezpieczeństwa 6 bar	szt.	1
9.	Pompa obiegowa (obieg wymiennika solarnego)	UPS 32-80 (Grundfos)	szt.	1
10.	Pompa obiegowa (obieg wymiennika wodnego)	UPS 32-60 (Grundfos)	szt.	1
11.	Naczynie wzbiornicze	Reflex S-600, p = 6,0 bar	szt.	1

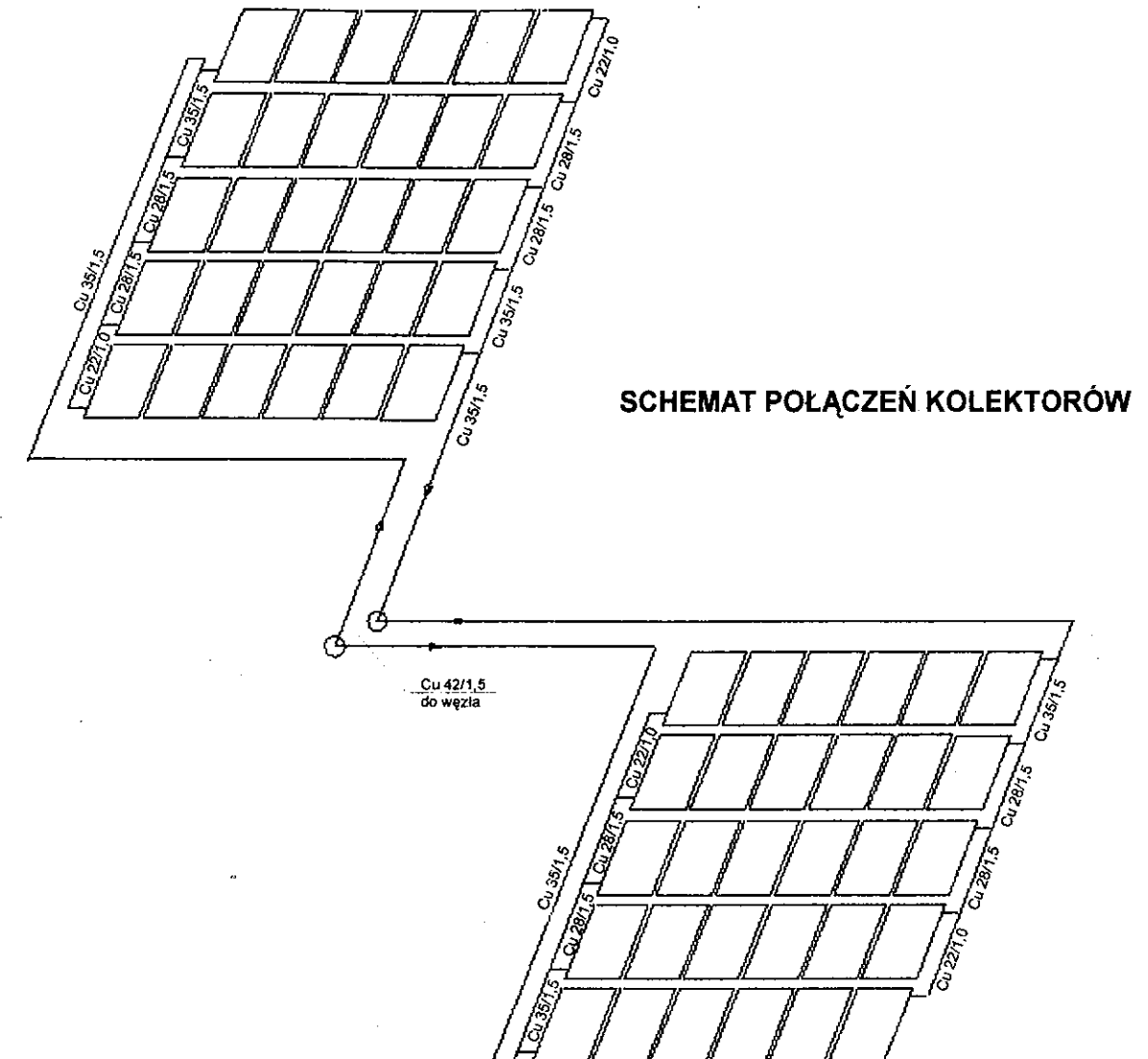
Temat:	INSTALACJA SOLARNA	Skala:	-
Obiekt:	Internat Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu	Nr rys:	1
Inwestor:	Powiat Giżycki	Branża:	Sanitarna
Adres bud:	ul. Smęłka 7 w Giżycku	Opracował:	Jerzy Marczyk
			PROJEKTANT

USYTUOWANIE KOLEKTORÓW NA DACHACH



Zarys budynku skala 1:500

STAROSTWO POWIATOWE
w WĘGORZEWIE
Wydział
Środowiska i Budownictwa



SCHEMAT POŁĄCZEŃ KOLEKTORÓW

OZNACZENIA

- rurociągi łączące pole kolektorów z węzłem solarnym
- ☒ węzeł solarny
- połączenie rurociągu głównego z instalacją pola kolektorów
- zejście rurociągu głównego po ścianie zewnętrznej

STAROSTA WĘGORZEWSKI
PROJEKT BUDOWLANY
ZATWIERDZAM
znak W. 351-04/20/2008

data 06.04.2008

UP. STAROSTY

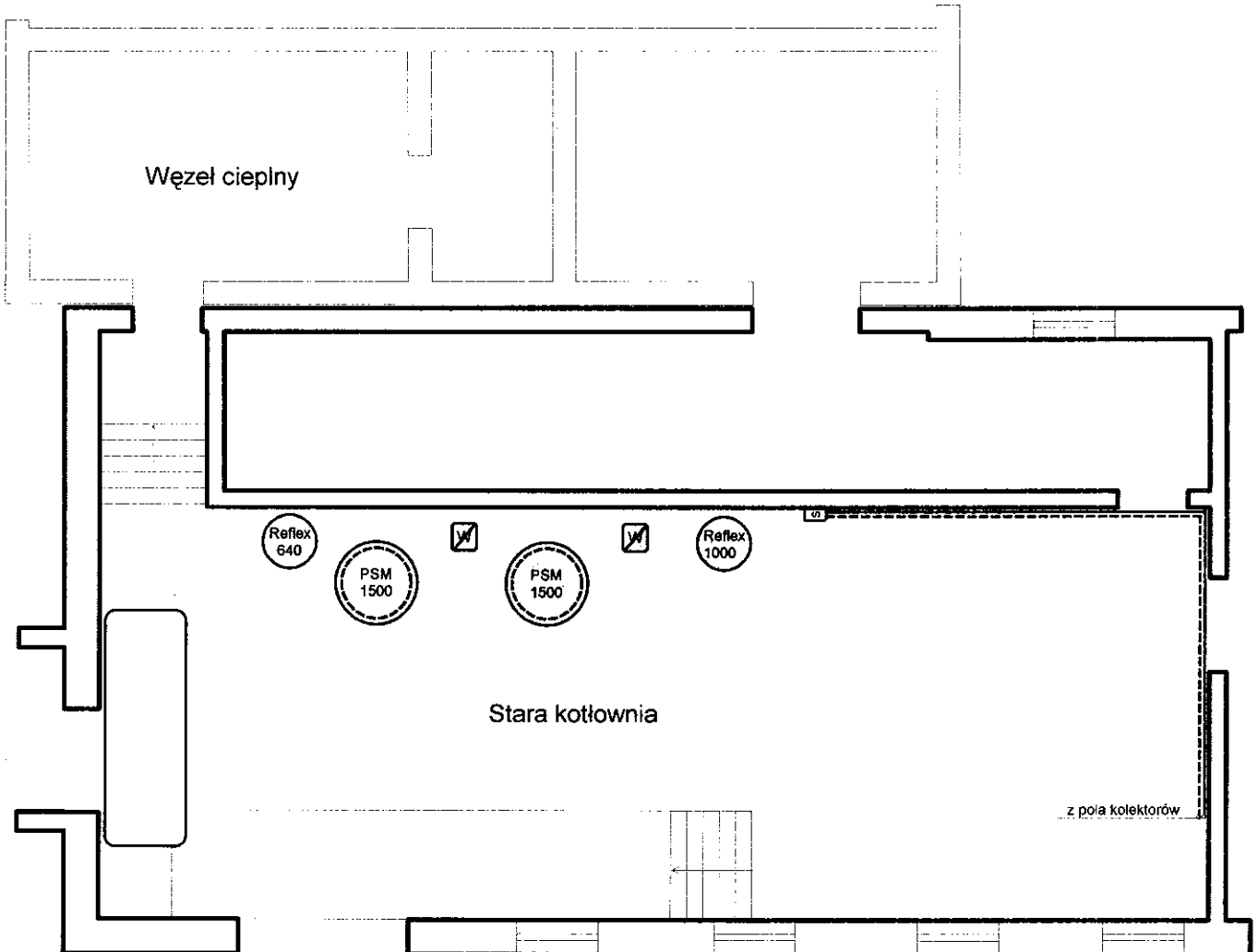
Krzysztof Kolaszewski
Naczelnik Wydziału
Środowiska i Budownictwa

Temat:	INSTALACJA SOLARNA	Skala:	1:500
Obiekt:	Instytut Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu	Nr rys:	2
Inwestor:	Powiat Giżycki	Projektant:	JERZY MARCZUK
Adres bud:	ul. Smętka 7 w Giżycku	Opracował:	Jerzy Marczuk
Opracował:	Jerzy Marczuk	Upi. 13/82	

STAROSTWO POWIATOWE
w WĘGORZEWIE
Wydział
Środowiska i Budownictwa

RZUT WĘZŁA SOLARNEGO

skala 1:100



szczegóły połączeń urządzeń
wg schematu instalacji

OZNACZENIA



Zasobnik ciepłej wody



Wymiennik płytowy



Zespół grupy solarnej



Naczynie zbiorcze

Temat:	INSTALACJA SOLARNA	Skala:	1:100
Obiekt:	Internat Zespołu Szkół Kształtowania Środowiska i Agrobiznesu	Nr rys:	3
Inwestor:	Powiat Giżycki	PROJEKTANT	JERZY MARCZUK
Adres bud:	ul. Smętka 7 w Giżycku	Upr. budowlana	13/32
Opracował:	Jerzy Marczuk	Upr. projektowa	13/32

13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b