



ISO 9001



AKREDYTACJA PCBC

Automatic System

Automatic - System Sp. z o.o.
ul. Piłsudskiego 9, Rotmanka
83-010 Straszyn
Telefon / Fax: (0*58) 683-51-71

Rodzaj opracowania : **Projekt powykonawczy**

Opracowanie branżowe : **Automatyka.**

Obiekt : **Mikroprocesorowy system sterowania i kontroli procesu oczyszczania ścieków.**

Inwestycja : **Budowa oczyszczalni ścieków dla m. Nowe**

Inwestor :

Autorzy opracowania	Henryk Grunwald nr upr. 1702 \ Gd \ 84 Nr ewidencyjny PIIB: POM/IE/1405/01	<i>mgr inż. Henryk Grunwald</i> upr. Nr 1702/Gd/84 w zakr. instalacji elektrycznych na podst. § 2 ust. 1 pkt 1-4-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-104-105-106-107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-129-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-140-141-142-143-144-145-146-147-148-149-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179-180-181-182-183-184-185-186-187-188-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270-271-272-273-274-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-327-328-329-330-331-332-333-334-335-336-337-338-339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366-367-368-369-370-371-372-373-374-375-376-377-378-379-380-381-382-383-384-385-386-387-388-389-390-391-392-393-394-395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405-406-407-408-409-410-411-412-413-414-415-416-417-418-419-420-421-422-423-424-425-426-427-428-429-430-431-432-433-434-435-436-437-438-439-440-441-442-443-444-445-446-447-448-449-450-451-452-453-454-455-456-457-458-459-460-461-462-463-464-465-466-467-468-469-470-471-472-473-474-475-476-477-478-479-480-481-482-483-484-485-486-487-488-489-490-491-492-493-494-495-496-497-498-499-500-501-502-503-504-505-506-507-508-509-510-511-512-513-514-515-516-517-518-519-520-521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536-537-538-539-540-541-542-543-544-545-546-547-548-549-550-551-552-553-554-555-556-557-558-559-560-561-562-563-564-565-566-567-568-569-570-571-572-573-574-575-576-577-578-579-580-581-582-583-584-585-586-587-588-589-590-591-592-593-594-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-609-610-611-612-613-614-615-616-617-618-619-620-621-622-623-624-625-626-627-628-629-630-631-632-633-634-635-636-637-638-639-640-641-642-643-644-645-646-647-648-649-650-651-652-653-654-655-656-657-658-659-660-661-662-663-664-665-666-667-668-669-670-671-672-673-674-675-676-677-678-679-680-681-682-683-684-685-686-687-688-689-690-691-692-693-694-695-696-697-698-699-700-701-702-703-704-705-706-707-708-709-710-711-712-713-714-715-716-717-718-719-720-721-722-723-724-725-726-727-728-729-730-731-732-733-734-735-736-737-738-739-740-741-742-743-744-745-746-747-748-749-750-751-752-753-754-755-756-757-758-759-760-761-762-763-764-765-766-767-768-769-770-771-772-773-774-775-776-777-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-789-790-791-792-793-794-795-796-797-798-799-800-801-802-803-804-805-806-807-808-809-810-811-812-813-814-815-816-817-818-819-820-821-822-823-824-825-826-827-828-829-830-831-832-833-834-835-836-837-838-839-840-841-842-843-844-845-846-847-848-849-850-851-852-853-854-855-856-857-858-859-860-861-862-863-864-865-866-867-868-869-870-871-872-873-874-875-876-877-878-879-880-881-882-883-884-885-886-887-888-889-890-891-892-893-894-895-896-897-898-899-900-901-902-903-904-905-906-907-908-909-910-911-912-913-914-915-916-917-918-919-920-921-922-923-924-925-926-927-928-929-930-931-932-933-934-935-936-937-938-939-940-941-942-943-944-945-946-947-948-949-950-951-952-953-954-955-956-957-958-959-960-961-962-963-964-965-966-967-968-969-970-971-972-973-974-975-976-977-978-979-980-981-982-983-984-985-986-987-988-989-990-991-992-993-994-995-996-997-998-999-1000-1001-1002-1003-1004-1005-1006-1007-1008-1009-1010-1011-1012-1013-1014-1015-1016-1017-1018-1019-1020-1021-1022-1023-1024-1025-1026-1027-1028-1029-1030-1031-1032-1033-1034-1035-1036-1037-1038-1039-1040-1041-1042-1043-1044-1045-1046-1047-1048-1049-1050-1051-1052-1053-1054-1055-1056-1057-1058-1059-1060-1061-1062-1063-1064-1065-1066-1067-1068-1069-1070-1071-1072-1073-1074-1075-1076-1077-1078-1079-1080-1081-1082-1083-1084-1085-1086-1087-1088-1089-1090-1091-1092-1093-1094-1095-1096-1097-1098-1099-1100-1101-1102-1103-1104-1105-1106-1107-1108-1109-1110-1111-1112-1113-1114-1115-1116-1117-1118-1119-1120-1121-1122-1123-1124-1125-1126-1127-1128-1129-1130-1131-1132-1133-1134-1135-1136-1137-1138-1139-1140-1141-1142-1143-1144-1145-1146-1147-1148-1149-1150-1151-1152-1153-1154-1155-1156-1157-1158-1159-1160-1161-1162-1163-1164-1165-1166-1167-1168-1169-1170-1171-1172-1173-1174-1175-1176-1177-1178-1179-1180-1181-1182-1183-1184-1185-1186-1187-1188-1189-1190-1191-1192-1193-1194-1195-1196-1197-1198-1199-1200-1201-1202-1203-1204-1205-1206-1207-1208-1209-1210-1211-1212-1213-1214-1215-1216-1217-1218-1219-1220-1221-1222-1223-1224-1225-1226-1227-1228-1229-1230-1231-1232-1233-1234-1235-1236-1237-1238-1239-1240-1241-1242-1243-1244-1245-1246-1247-1248-1249-1250-1251-1252-1253-1254-1255-1256-1257-1258-1259-1260-1261-1262-1263-1264-1265-1266-1267-1268-1269-1270-1271-1272-1273-1274-1275-1276-1277-1278-1279-1280-1281-1282-1283-1284-1285-1286-1287-1288-1289-1290-1291-1292-1293-1294-1295-1296-1297-1298-1299-1300-1301-1302-1303-1304-1305-1306-1307-1308-1309-1310-1311-1312-1313-1314-1315-1316-1317-1318-1319-1320-1321-1322-1323-1324-1325-1326-1327-1328-1329-1330-1331-1332-1333-1334-1335-1336-1337-1338-1339-1340-1341-1342-1343-1344-1345-1346-1347-1348-1349-1350-1351-1352-1353-1354-1355-1356-1357-1358-1359-1360-1361-1362-1363-1364-1365-1366-1367-1368-1369-1370-1371-1372-1373-1374-1375-1376-1377-1378-1379-1380-1381-1382-1383-1384-1385-1386-1387-1388-1389-1390-1391-1392-1393-1394-1395-1396-1397-1398-1399-1400-1401-1402-1403-1404-1405-1406-1407-1408-1409-1410-1411-1412-1413-1414-1415-1416-1417-1418-1419-1420-1421-1422-1423-1424-1425-1426-1427-1428-1429-1430-1431-1432-1433-1434-1435-1436-1437-1438-1439-1440-1441-1442-1443-1444-1445-1446-1447-1448-1449-1450-1451-1452-1453-1454-1455-1456-1457-1458-1459-1460-1461-1462-1463-1464-1465-1466-1467-1468-1469-1470-1471-1472-1473-1474-1475-1476-1477-1478-1479-1480-1481-1482-1483-1484-1485-1486-1487-1488-1489-1490-1491-1492-1493-1494-1495-1496-1497-1498-1499-1500-1501-1502-1503-1504-1505-1506-1507-1508-1509-1510-1511-1512-1513-1514-1515-1516-1517-1518-1519-1520-1521-1522-1523-1524-1525-1526-1527-1528-1529-1530-1531-1532-1533-1534-1535-1536-1537-1538-1539-1540-1541-1542-1543-1544-1545-1546-1547-1548-1549-1550-1551-1552-1553-1554-1555-1556-1557-1558-1559-1560-1561-1562-1563-1564-1565-1566-1567-1568-1569-1570-1571-1572-1573-1574-1575-1576-1577-1578-1579-1580-1581-1582-1583-1584-1585-1586-1587-1588-1589-1590-1591-1592-1593-1594-1595-1596-1597-1598-1599-1600-1601-1602-1603-1604-1605-1606-1607-1608-1609-1610-1611-1612-1613-1614-1615-1616-1617-1618-1619-1620-1621-1622-1623-1624-1625-1626-1627-1628-1629-1630-1631-1632-1633-1634-1635-1636-1637-1638-1639-1640-1641-1642-1643-1644-1645-1646-1647-1648-1649-1650-1651-1652-1653-1654-1655-1656-1657-1658-1659-1660-1661-1662-1663-1664-1665-1666-1667-1668-1669-1670-1671-1672-1673-1674-1675-1676-1677-1678-1679-1680-1681-1682-1683-1684-1685-1686-1687-1688-1689-1690-1691-1692-1693-1694-1695-1696-1697-1698-1699-1700-1701-1702-1703-1704-1705-1706-1707-1708-1709-1710-1711-1712-1713-1714-1715-1716-1717-1718-1719-1720-1721-1722-1723-1724-1725-1726-1727-1728-1729-1730-1731-1732-1733-1734-1735-1736-1737-1738-1739-1740-1741-1742-1743-1744-1745-1746-1747-1748-1749-1750-1751-1752-1753-1754-1755-1756-1757-1758-1759-1760-1761-1762-1763-1764-1765-1766-1767-1768-1769-1770-1771-1772-1773-1774-1775-1776-1777-1778-1779-1780-1781-1782-1783-1784-1785-1786-1787-1788-1789-1790-1791-1792-1793-1794-1795-1796-1797-1798-1799-1800-1801-1802-1803-1804-1805-1806-1807-1808-1809-1810-1811-1812-1813-1814-1815-1816-1817-1818-1819-1820-1821-1822-1823-1824-1825-1826-1827-1828-1829-1830-1831-1832-1833-1834-1835-1836-1837-1838-1839-1840-1841-1842-1843-1844-1845-1846-1847-1848-1849-1850-1851-1852-1853-1854-1855-1856-1857-1858-1859-1860-1861-1862-1863-1864-1865-1866-1867-1868-1869-1870-1871-1872-1873-1874-1875-1876-1877-1878-1879-1880-1881-1882-1883-1884-1885-1886-1887-1888-1889-1890-1891-1892-1893-1894-1895-1896-1897-1898-1899-1900-1901-1902-1903-1904-1905-1906-1907-1908-1909-1910-1911-1912-1913-1914-1915-1916-1917-1918-1919-1920-1921-1922-1923-1924-1925-1926-1927-1928-1929-1930-1931-1932-1933-1934-1935-1936-1937-1938-1939-1940-1941-1942-1943-1944-1945-1946-1947-1948-1949-1950-1951-1952-1953-1954-1955-1956-1957-1958-1959-1960-1961-1962-1963-1964-1965-1966-1967-1968-1969-1970-1971-1972-1973-1974-1975-1976-1977-1978-1979-1980-1981-1982-1983-1984-1985-1986-1987-1988-1989-1990-1991-1992-1993-1994-1995-1996-1997-1998-1999-2000-2001-2002-2003-2004-2005-2006-2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024-2025-2026-2027-2028-2029-2030-2031-2032-2033-2034-2035-2036-2037-2038-2039-2040-2041-2042-2043-2044-2045-2046-2047-2048-2049-2050-2051-2052-2053-2054-2055-2056-2057-2058-2059-2060-2061-2062-2063-2064-2065-2066-2067-2068-2069-2070-2071-2072-2073-2074-2075-2076-2077-2078-2079-2080-2081-2082-2083-2084-2085-2086-2087-2088-2089-2090-2091-2092-2093-2094-2095-2096-2097-2098-2099-2100-2101-2102-2103-2104-2105-2106-2107-2108-2109-2110-2111-2112-2113-2114-2115-2116-2117-2118-2119-2120-2121-2122-2123-2124-2125-2126-2127-2128-2129-2130-2131-2132-2133-2134-2135-2136-2137-2138-2139-2140-2141-2142-2143-2144-2145-2146-2147-2148-2149-2150-2151-2152-2153-2154-2155-2156-2157-2158-2159-2160-2161-2162-2163-2164-2165-2166-2167-2168-2169-2170-2171-2172-2173-2174-2175-2176-2177-2178-2179-2180-2181-2182-2183-2184-2185-2186-2187-2188-2189-2190-2191-2192-2193-2194-2195-2196-2197-2198-2199-2200-2201-2202-2203-2204-2205-2206-2207-2208-2209-2210-2211-2212-2213-2214-2215-2216-2217-2218-2219-2220-2221-2222-2223-2224-2225-2226-2227-2228-2229-2230-2231-2232-2233-2234-2235-2236-2237-2238-2239-2240-2241-2242-2243-2244-2245-2246-2247-2248-2249-2250-2251-2252-2253-2254-2255-2256-2257-2258-2259-2260-2261-2262-2263-2264-2265-2266-2267-2268-2269-2270-2271-2272-2273-2274-2275-2276-2277-2278-2279-2280-2281-2282-2283-2284-2285-2286-2287-2288-2289-2290-2291-2292-2293-2294-2295-2296-2297-2298-2299-2300-2301-2302-2303-2304-2305-2306-2307-2308-2309-2310-2311-2312-2313-2314-2315-2316-2317-2318-2319-2320-2321-2322-2323-2324-2325-2326-2327-2328-2329-2330-2331-2332-2333-2334-2335-2336-2337-2338-2339-2340-2341-2342-2343-2344-2345-2346-2347-2348-2349-2350-2351-2352-2353-2354-2355-2356-2357-2358-2359-2360-2361-2362-2363-2364-2365-2366-2367-2368-2369-2370-2371-2372-2373-2374-2375-2376-2377-2378-2379-2380-2381-2382-2383-2384-2385-2386-2387-2388-2389-2390-2391-2392-2393-2394-2395-2396-2397-2398-2399-2400-2401-2402-2403-2404-2405-2406-2407-2408-2409-2410-2411-2412-2413-2414-2415-2416-2417-2418-2419-2420-2421-2422-2423-2424-2425-2426-2427-2428-2429-2430-2431-2432-2433-2434-2435-2436-2437-2438-2439-2440-2441-2442-2443-2444-2445-2446-2447-2448-2449-2450-2451-2452-2453-2454-2455-2456-2457-2458-2459-2460-2461-2462-2463-2464-2465-2466-2467-2468-2469-2470-2471-2472-2473-2474-2475-2476-2477-2478-2479-2480-2481-2482-2483-2484-2485-2486-2487-2488-2489-2490-2491-2492-2493-2494-2495-2496-2497-2498-2499-2500-2501-2502-2503-2504-2505-2506-2507-2508-2509-2510-2511-2512-2513-2514-2515-2516-2517-2518-2519-2520-2521-2522-2523-2524-2525-2526-2527-2528-2529-2530-2531-2532-2533-2534-2535-2536-2537-2538-2539-2540-2541-2542-2543-2544-2545-2546-2547-2548-2549-2550-2551-2552-2553-2554-2555-2556-2557-2558-2559-2560-2561-2562-2563-2564-2565-2566-2567-2568-2569-2570-2571-2572-2573-2574-2575-2576-2577-2578-2579-2580-2581-2582-2583-2584-2585-2586-258
---------------------	--	---

Zawartość opracowania

1. Uwagi wstępne
2. Opis techniczny
3. Struktura i opis systemu
4. Wytyczne montażu
5. Uwagi końcowe

Spis rysunków

- Rys. A001. Plan sytuacyjny oczyszczalni ścieków.
Rys. A002. Rozmieszczenie wyposażenia w obiektach oczyszczalni.
Rys. P001. Schemat połączeń kabli pomiarowych.
Rys. P002. Schemat połączeń pomiędzy sterownikiem a komputerem.
Rys. A100. Konfiguracja sterownika S1 i S2
Rys. A101. Sterownik. Moduł wejść binarnych 1AB
Rys. A102. Sterownik. Moduł wejść binarnych 2AB
Rys. A103. Sterownik. Moduł wejść binarnych 3AB
Rys. A104. Sterownik. Moduł wejść binarnych 4AB
Rys. A105. Sterownik. Moduł wejść binarnych 5AB
Rys. A106. Sterownik. Moduł wejść binarnych 6AB
Rys. A107. Sterownik. Moduł wejść binarnych 7AB
Rys. A108. Sterownik. Moduł wejść binarnych 8AB
Rys. A109. Sterownik. Moduł wyjść binarnych 1A
Rys. A110. Sterownik. Moduł wyjść binarnych 1B
Rys. A111. Sterownik. Moduł wyjść binarnych 2
Rys. A112. Sterownik. Moduł wejść analogowych 1 i 2
Rys. A113. Sterownik. Moduł wyjść analogowych 1
Rys. A114. Sterownik. Moduł wejść/wyjść analogowych
Rys. A116. Szafka 4A-SA1. Schemat i wyposażenie
Rys. A117. Szafka 4A-SA3. Schemat i wyposażenie.
Rys. A118. Szafka SA-06. Schemat i wyposażenie.
Rys. A119. Szafka SA-07. Schemat i wyposażenie.
Rys. A121. Szafa AKP. Schemat i wyposażenie.

1. Uwagi wstępne

1.1 Przedmiot projektu

Przedmiotem projektu jest system mikroprocesorowego sterowania, kontroli i wizualizacji procesu oczyszczania w oczyszczalni ścieków dla m. Nowe.

1.2 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia f-my PRODLEW Spółka z o.o. Warszawa,
- dokumentacji branżowych wykonanych przez Firmę PRODLEW,
- wymagań zawartych w „Wytycznych technologicznych....” opracowanie PRODLEW Warszawa,
- wytycznych do układów automatyki wg poszczególnych opracowań technologicznych,
- obowiązujących norm i przepisów.

1.3 Zakres projektu

W projekcie ujęto:

- koncepcję, funkcje i strukturę systemu automatyki,
- opis wielkości mierzonych, sterowanych i sygnalizowanych,
- dobór i konfigurację sterowników,
- dobór urządzeń komputerowych,

2. Opis techniczny

2.1 Układ technologiczny oczyszczalni

Układ technologiczny oczyszczalni obejmuje następujące obiekty części ściekowej i osadowej.

- **Punkt zlewny**

Punkt zlewny w postaci kompletnej stacji prod. ENCO wyposażony jest w kompletną instalację i opomiarowanie. Za pomocą łącza RS-485 z protokołem MODBUS RTU możliwy będzie podgląd istotnych parametrów stacji.

- **Przepompownia ścieków własnych.**

Stanowi kompletną dostawę łącznie z szafką zasilająco-sterowniczą zapewniającą automatyczną pracę przepompowni.

Do CD doprowadzone będą następujące sygnały:

- praca i awaria pomp ściekowych,
- poziomy min. i max. w zbiorniku pompowni.

- **Kraty z prasą do skratek.**

W budynku krat będą zamontowane następujące urządzenia:

- dwie automatyczne kraty schodkowe,
- podajnik ślimakowy do odbioru skratek,
- separator piasku,
- sprężarka.

Krata schodkowa i separator sterowane będą z własnych rozdzielnic zasilająco-sterowniczych, dostarczanych wraz z urządzeniem.

Z paneli sterowniczych rozdzielnic oraz z układów pomiarowych do CD przekazywane będą następujące sygnały:

- praca i awaria krat,
- praca i awaria przenośnika,
- praca i awaria separatora.

- **Piaskownik**

Piaskownik wirowy napowietrzany jest rusztem w postaci perforowanego pierścienia z instalacji dmuchaw poprzez przepustnicę z napędem elektrycznym. Usuwanie piasku do separatora odbywa się rurociągiem wspomaganym pompą mamutową. W przypadku zapchania rurociągu do udrożnienia posłuży sprężarka.

Do CD doprowadzone będą następujące sygnały:

- położenia przepustnicy instalacji napowietrzającej
- awarii przepustnicy instalacji napowietrzającej

- **Blok oczyszczania biologicznego**

Urządzenia elektryczne zamontowane w każdym z dwóch bloków biologicznych:

- w zbiornikach retencyjno-uśredniających zamontowano po dwa mieszadła i po dwie pompy zatapialne oraz zasuwy i przepustnice na rurociągach ścieków i powietrza,
- w komorach oczyszczania, pracujących w technologii SBR, zamontowano po jednym mieszadle oraz zasuwy do spustu ścieków oczyszczonych i osadu do odwodnienia.

Do CD przekazywane będą sygnały:

- sygnalizacja pracy i awarii mieszadeł,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- położenie i awaria przepustnic i zasuw.

Proces oczyszczania w każdej spośród 4-ch komór SBR będzie przebiegał wg harmonogramu określonego w wytycznych technologicznych.

Każdy z dwóch bloków wyposażony będzie w system pomiarów parametrów pozwalających na śledzenie i regulację procesu oczyszczania. Przewiduje się zamontowanie następujących układów pomiarowych:

- w zbiorniku retencyjno-uśredniającym: ciągły i dyskretny pomiar poziomu ścieków,
- w komorach SBR: pomiar zawartości tlenu w ściekach i poziomu ścieku.

Szczegółowy opis aparatury podano w rozdziale 2.4.

- **Stacja dmuchaw**

Napowietrzanie ścieków w SBR zapewni instalacja stacji dmuchaw. Dmuchawy są dostarczone jako kompletna instalacja pracująca na utrzymanie stałego ciśnienia w rurociągu napowietrzającym. Utrzymanie właściwego stężenia tlenu w komorach zapewniają przepustnice regulacyjne zamontowane na rurociągach doprowadzających powietrze do poszczególnych komór SBR.

Do CD przekazywane będą sygnały:

- sygnalizacja pracy i awarii dmuchaw,
- pomiar ciśnienia w głównym kolektorze powietrza.

- **Instalacja PIX**

Stanowi kompletną dostawę łącznie z układem sterowania. Dozowanie Pix'u do rurociągu spustowego z piaskownika do bloków oczyszczania określają wytyczne technologiczne.

Do CD przekazywane będą sygnały:

- praca i awaria instalacji,
- pomiary poziomów w zbiorniku Pix'u,
- sygnalizacja wycieku koagulantu.

- **zbiornik retencyjny osadu nadmiernego**

Zbiornik będzie służył do zagęszczania osadu, pobranego z SBR, w końcowej fazie napowietrzania. Po zagęszczeniu do zawartości powyżej 1,5% suchej masy osad będzie napowietrzany. Regulacja dopływu powietrza do zagęszczania przy pomocy przepustnicy regulacyjnej. Spust wód nadosadowych do kanalizacji przez zasuwę z napędem elektrycznym.

Do CD przekazywane będą sygnały:

- położenie i awaria przepustnicy,
- położenie i awaria zasuw,

Przewiduje się zamontowanie następujących układów pomiarowych:

- stężenie tlenu w osadzie,
- ciągły i dyskretny pomiar poziomu osadu w zbiorniku.

- **stacja mechanicznego odwadniania osadu**

Stacja jest wyposażona w kompletną instalację do zagęszczania i odwadniania osadu łącznie z instalacją przygotowania i dozowania polielektrolitu.

Do CD przekazywane będą sygnały:

- praca i awaria instalacji,
- pomiar zużycia ścieków oczyszczonych do płukania instalacji,

- **stacja higienizacji osadu**

Stacja higienizacji wyposażona będzie w silos wapna z podajnikiem wapna i układami pomocniczymi oraz mieszacz ślimakowy osadów. Cały ciąg higienizacji osadu będzie sterowany z lokalnej tablicy sterowniczej.

Do CD przekazywane będą sygnały:

- praca i awaria instalacji.

- **kanal odpływowy**

Na rurociągu odpływowym ścieków oczyszczonych przewiduje się zamontowanie pomiaru przepływu ścieków oraz automatycznej stacji poboru próbek typu ASP2000 prod. Enderss&Hauser.

Do CD przekazywane będą sygnały:

przepływ chwilowy,
bilans ścieków

2.2 Założenia projektowe

Urządzenia oczyszczalni pracują w układzie automatyki zarządzanej przez programowalny sterownik (PLC) połączony ze stacją operatorską w dyspozytorni.

Przyjęto dwupoziomową strukturę sterowania:

- sterowanie lokalne,
- sterowanie nadrzędne.

Sterowanie lokalne (ręczne) realizowane będzie w stanach awaryjnych lub podczas remontu poszczególnych urządzeń technologicznych. Poziom sterowania nadrzędnego zrealizowany będzie w systemie PLC na bazie komputerowego systemu sterowania i wizualizacji procesu.

Sterowanie urządzeniami opiera się na systemie hierarchicznym podzielonym na następujące stopnie:

- sterowanie ręczne miejscowe (przy napędzie),
- sterowanie ręczne lokalne z rozdzielnic obiektowej,
- sterowanie automatyczne (ze sterownika),
- sterowanie ręczne zdalne (z centralnej sterowni przez operatora poprzez sieć komunikacyjną).

Sterowanie miejscowe oparte jest na przełącznikach i przyciskach znajdujących się w rozdzielnic obiektowej lub (oraz) w zestawie sterowniczym w pobliżu urządzenia. Po przełączeniu przełącznika rodzaju sterowania na "STEROWANIE MIEJSCOWE" funkcje sterownicze przejmują przyciski. Jest to najniższy poziom kontrolny używany głównie do próbnego rozruchu i sprawdzania stanu urządzenia oraz pracy w stanie awarii automatyki. Na tym poziomie odłączane są pozostałe stopnie sterowania. W układzie funkcjonują jedynie blokady zabezpieczające (np. przed suchobiegiem, przeciwwilgociowe, termiczne....). Sygnalizacja pracy na poziomie rozdzielnic obiektowej za pomocą lampki sygnalizacyjnej.

Przełączenie przełącznika na "STEROWANIE ZDALNE" wyłącza inne rodzaje sterowania. Sterowanie przejmuje układ automatyki.

Zastosowanie sieci komputerowej pozwala również na zmiany stanu urządzeń z klawiatury z centralnej sterowni. Tym samym jest to sterowanie nadrzędne.

Układy przekąźnikowe w stycznikowniach zredukowano do minimum zapewniającego przekazanie sygnału do sterownika i umożliwiającego sterowanie ręczne i sygnalizację miejscową (przy odłączonym sterowniku). Z układów lokalnych przekazywane są sygnały pracy urządzeń.

Zabezpieczenia termiczne, przeciwwilgociowe oraz inne blokady są wpięte w obwody sterownicze stycznikowni oraz sygnalizowane do sterownika.

W centralnej sterowni zainstalowany będzie komputer z monitorem kolorowym do wizualizacji procesu i do wskazań alarmowych i tabelarycznych. Podłączona drukarka umożliwi drukowanie dziennych, tygodniowych i miesięcznych raportów. Ponadto kontrola procesu prowadzona będzie w laboratorium, a wyniki analiz z prób pobieranych w różnych fazach oczyszczania wczytywane będą w postaci raportów do pamięci komputera.

2.3 Funkcje systemu

Podstawowe funkcje pracy poszczególnych obiektów realizowane będą w trybie pracy automatycznej za pośrednictwem mikroprocesorowego układu sterowania. System działa w oparciu o sterownik typu Gefanuc Versa Max, do którego z poszczególnych węzłów, doprowadzone są wszystkie sygnały binarne i analogowe informujące o pracy urządzeń z napędami elektrycznymi takich jak pompy, zasuw, dmuchawy oraz pomiary poziomu ścieków, zawartości tlenu i.t.p. jak również wielkości przepływu ścieków na wyjściu oraz w innych punktach oczyszczalni.

Projektowany system automatyki oczyszczalni ścieków będzie realizował następujące funkcje:

A -Automatyczne sterowanie pracą oczyszczalni w przyjętym zakresie automatyzacji.

Za podstawowe zadania systemu przyjęto:

- biologiczne oczyszczanie ścieków z sekwencyjnym procesem usuwania azotu i fosforu,
- ciągłość utrzymania stężenia tlenu w komorach SBR na poziomie zadanym przez operatora np. $0,5 \text{ g O}_2 / \text{m}^3$,
- ciągłość utrzymania stężenia tlenu w zbiorniku retencyjnym osadu,

B -Dostarczanie informacji o parametrach pracy poszczególnych instalacji i urządzeń oczyszczalni

Zbieranie informacji będzie odbywało się za pomocą rozbudowanego systemu pomiarowego a przekazywanie przez sieć przewodów i kabli sterowniczo-sygnalizacyjnych i pomiarowych.

Na system pomiarowy składają się:

- pomiary wielkości fizycznych jak np. poziomu, temperatury, ciśnienia, przepływu, gęstości itp. przetworzonych na sygnał np. 4-20mA,
- pomiary chemiczne

C -Sygnalizowanie przekroczenia wartości granicznych, alarmowanie i rejestracja stanów awaryjnych

- kontrola, rejestracja i sygnalizacja przekroczeń warunków brzegowych i progów ustawionych przez użytkownika,
- przeprowadzanie obliczeń matematycznych np. korekcji wartości mierzonych, sumowanie przepływów, godzin pracy itp,
- uśrednianie wielkości mierzonych lub obliczonych za dowolny okres tj. np. minutowe, 15-min., godzinne, zmianowe, dobowe, miesięczne i inne,

- archiwizacja, wskazanych przez Zamawiającego, wartości (mierzone lub wyliczone) w uzgodnionych odstępach czasu oraz wszystkich zaistniałych alarmów i przekroczeń,
- wydruk raportów zmianowych, dobowych i innych (alarmy, przekroczenia, zmiany obsługi itp.) na podłączonej bezpośrednio do komputera drukarce.

D –Wizualizacja przebiegu procesu technologicznego

- wizualizacja na monitorze komputera PC chwilowych i zarchiwizowanych wielkości mierzonych.

E –Przekazywanie poleceń z konsoli operatora do urządzeń wykonawczych

- sterowanie zdalne układami wykonawczymi automatyki np. zasuw, pompy, mieszadła.....
- realizacja algorytmów regulacji z możliwością wykorzystania obliczonych wielkości pośrednich, procedur optymalizacji itp,

Projektowany system będzie otwarty t.j. przystosowany do dalszej rozbudowy.

Istnieje r.ż. możliwość przystosowania go do generowania krótkich komunikatów tekstowych (SMS) dotyczących stanów zakłóceń lub awarii głównych procesów na telefon komórkowy wyznaczonej osoby.

2.4 Wykaz wielkości mierzonych

Szczegółowy wykaz wielkości mierzonych i aparatury kontrolno-pomiarowej zestawiono w tabeli T1.

Rozmieszczenie układów pomiarowych oraz schematy i wyposażenie szaf i szafek AKP pokazano na rys. Nr A116 do A121.

Tabela Nr 1

Nr	Symbol układu pomiarowego	Opis układu pomiarowego	Miejsce zainstalowania
1	4A-01/LIAHL	Pomiar poziomu ścieków w zbiorniku retencyjno-uśredniającym	zbiornik retencyjno-uśredniający
	Miernik poziomu APLISENS z hydrostatyczną sondą SG-25S, zasilanie w pętli 24VDC		
2	4A-1.1/QIRC	Pomiar stężenia tlenu	komora 4A-SBR1
	SOLU COMP II, model 1055 prod ROSEMOUNT wyjście 4 - 20 mA, zasilanie 230 VAC, armatura zanurzeniowa.		
3	4A-1.6/LIAHL	Pomiar poziomu ścieków w komorze SBR4.1	
	Miernik poziomu APLISENS z hydrostatyczną sondą SG-25S, zasilanie w pętli 24VDC		
4	Pomiary identyczne jak w komorze 4A-SBR1 pozycje 1-2		Komora 4A-SBR2
5	Pomiary identyczne jak w komorze 4A-SBR1 pozycje 1-2		Komora 4B-SBR1
6	8-01/PIAHL	Pomiar ciśnienia powietrza	Kolektor zbiorczy powietrza ze stacji dmuchaw
	Przetwornik ciśnienia SIMEX wyjście 4-20 mA, zasilanie 24 VDC w pętli.		
7	6-01/QIRC	Pomiar stężenia tlenu	Zbiornik retencyjny osadu nadmiernego
	SOLU COMP II, model 1055 prod. ROSEMOUNT wyjście 4 - 20 mA, zasilanie 230 VAC, armatura zanurzeniowa.		
8	08.1/LIAHL	Pomiar poziomu osadu	
	Miernik poziomu APLISENS z hydrostatyczną sondą SG-25S, zasilanie w pętli 24VDC		
9	7-02/FIQRC	Pomiar ilości ścieku oczyszczonego doprowadzonego do prasy	Zwężka pomiarowa na wylocie z oczyszczalni
	Przepływomierz elektromagnetyczny ROSEMOUNT 8732C do rurociągu Ø65 wersja kompaktowa, ochrona IP65, zasilanie 220VAC, wyjście analogowe 4-20 mA wartości chwilowej przepływu i impulsowe bilansu.		
10	5-01/FIQRC	Pomiar ilości ścieków oczyszczonych	Zwężka pomiarowa na wylocie z oczyszczalni
	Przepływomierz elektromagnetyczny ROSEMOUNT 8732C do rurociągu Ø65 wersja kompaktowa, ochrona IP65, zasilanie 220VAC, wyjście analogowe 4-20 mA wartości chwilowej przepływu i impulsowe bilansu.		

2.5 Wykaz wielkości sygnalizowanych

Do sterownika doprowadzone będą, z poszczególnych układów sterowania, następujące sygnały normalne i awaryjne:

- potwierdzenie trybu pracy napędu „**praca ręczna**” ,
- potwierdzenie trybu pracy napędu „**praca automatyczna**” ,
- potwierdzenie **załączenia napędu**,
- stan napędu (zasuwy) **otwarta, zamknięta**,
- stan zaworów i przepustnic **otwarta, zamknięta**,
- awaria napędu –**przeciążenie**,
- awaria napędu –**zawilgocenie**,
- awaria napędu –**przegrzanie**,
- awaria napędu –**zanik napięcia sterowniczego**,

Sygnalizacja alarmowa dotyczy również zakłóceń w przebiegu procesu gdy np. wartość kontrolowanego parametru przekroczy granice określone w instrukcji technologicznej lub wartość ustaloną przez dozór. Wielkości te są kontrolowane przez system pomiarów.

Zewnętrzny układ sygnalizacji awarii w postaci, syreny alarmowej do powiadamiania obsługi, zainstalowany będzie na zewnątrz budynku stacji dyspozytorskiej. Zdziałanie sygnalizacji, w przypadku wykrycia przez układ automatyki zakłóceń i awarii, wymaga potwierdzenia (kwitowania alarmu) przez operatora.

2.6 Wykaz wielkości sterowanych

Sterownik po analizie wszystkich w/w sygnałów otrzymanych z układów napędowych i pomiarowych oraz uwzględniając konieczne blokady i zadane parametry steruje pracą oczyszczalni przez wysyłanie do poszczególnych układów następujących sygnałów binarnych i analogowych:

- załączenie/wyłączenie pompy, mieszadła lub falownika,
- otwarcie/zamknięcie zasuwy,
- uruchamianie/zatrzymywanie cyklu pracy wybranych obiektów lub instalacji ,
- regulacja dozowania PIX'u,
- regulacja stężenia tlenu w osadzie czynnym przez regulację wydajności dmuchaw,

2.7 Instalacje i urządzenia AKP

2.7.1 Sieć kablowa

Połączenia pomiędzy obiektami wykonane będą siecią kabli doziemnych. Stosowane się dwa rodzaje kabli AKP:

- kable sterownicze typu YKSY..... o przekroju 1,5 mm²,
- kable pomiarowe typu Li2YCYv (TP)

Kable zewnętrzne t.j. pomiędzy poszczególnymi obiektami na terenie oczyszczalni a szafą AKP w dyspozytorni, są ujęte w projekcie elektrycznym. Wejścia kabli do budynków oraz podejścia do szafek AKP należy osłonić rurami peszla. Na końcach kabli, przy wprowadzeniach do szaf należy umieścić tabliczki z numerem kabla. Numery i typy kabli w/g tabel kablowych zamieszczonych w projekcie elektrycznym.

Należy unikać układania kabli pomiarowych i komunikacyjnych w odległości mniejszej niż 30 cm od kabli siłowych. Ekrany kabli uziemiać z jednej strony stosując osobną zbiorczą szynę uziemiającą dla układów AKPiA.

2.7.2 Dobór szafy sterownika

Projektowana szafa sterownika ustawiona będzie w budynku wielofunkcyjnym w pomieszczeniu centralnej dyspozytorni.

Projektuje się szafę w obudowie typu **RITTAL** o wymiarach 1200x1000x400 mm. Szafa, oprócz kasety ze sterownikiem zawiera, osprzęt z separatorami wejść i wyjść binarnych i analogowych, zasilacze i zabezpieczenia obwodów pomiarowych.

Wyposażenie i schematy projektowanej szafy pokazano na rys. Nr A121.

2.7.3 Dobór szafek obiektowych

W celu montażu aparatury pomiarowej na poszczególnych obiektach przewiduje się wykonanie systemu szafek pomiarowych AKP.

Szafki zawierają przetworniki urządzeń pomiarowych, zabezpieczenia aparatury, moduły ochrony przeciwprzepięciowej oraz komplet zacisków do wyprowadzenia kabli pomiarowych i komunikacyjnych. Obudowy szafek o stopniu ochrony IP65

pozwalają na ich montaż w terenie otwartym.

Projektowane szafki należy montować w miejscach pokazanych na rzutach instalacji AKP. Wyposażenie i schematy szafek pokazano na rys. Nr A116 do A119.

2.7.4 Instalacje AKP w obiektach technologicznych.

Wszelkie instalacje pomiędzy czujnikami aparatury pomiarowej a ich przetwornikami należy wykonywać kablami firmowymi zgodnie z instrukcjami producenta. Wszystkie sygnały pomiarowe należy prowadzić przewodami i kablami ekranowanymi. Ekranu uziemiać od strony sterownika do wspólnej szyny GSUakp, którą połączyć z instalacją połączeń wyrównawczych obiektów. Przewody i kable prowadzić w korytkach kablowych na ścianach lub konstrukcjach poszczególnych obiektów.

Zachować odstęp przewodów pomiarowych (min. 30 cm) od przewodów i kabli siłowych. Należy stosować przewody posiadające odpowiednią odporność na promieniowanie UV, temperaturę i warunki środowiskowe panujące na terenie oczyszczalni. Projektowane kable oraz przewody typu np. Li2YCYv czy LiYCY ... spełniają powyższe wymagania. Do prowadzenia przewodów na reaktorze biologicznym należy stosować korytka galwanizowane na gorąco i dodatkowo dwukrotnie malować je farbą antykorozyjną. Konstrukcje wsporcze do szafek AKP wykonać ze stali kwasoodpornej. Plany instalacji pomiarowych przedstawiono na rys. Nr P001 do A002.

3. Struktura i opis systemu

3.1 Konfiguracja sterownika

Zgodnie z tym co przytoczono powyżej, projektuje się zastosowanie sterownika programowalnego GE Fanuc typu VersaMax zamontowanego w szafie AKP w budynku krat.

Konfigurację sterownika zestawiono w tabeli Nr 2

Tabela Nr 2

Opis modułu	Typ	Ilość
Zasilacz 220 V AC	IC200PWR101	1
Moduł procesora CPU	IC200CPU 01	1
Moduł komunikacyjny nadawczy	IC200ETM001	1
Moduł komunikacyjny odbiorczy	IC200ERM002	1
Moduł 32 wejść binarnych	IC200MDL650	2
Moduł 32 wyjść binarnych	IC200MDL750	1
Moduł 16 wyjść binarnych	IC200MDL740	1
Moduł 8 wejść analogowych	IC200ALG264	2
Moduł 4 wyjść analogowych	IC200ALG325	1

3.2 Wizualizacja procesu technologicznego

3.2.1 Monitorowanie komputerowe

Do tego celu przewidywana jest centralna stacja operatorska z komputerem. Komputer służy do przekazywania operatorowi informacji o stanie procesu technologicznego i stanie kontrolowanych urządzeń, do sygnalizacji zdarzeń awaryjnych, do gromadzenia i przetwarzania informacji a także do zdalnego sterowania operatorskiego. Informacje te będą przedstawiane w postaci schematów synoptycznych poszczególnych ciągów technologicznych jak i całej oczyszczalni. Schemat technologiczny całej oczyszczalni odwzorowany będzie na ekranie monitora. Na schematach będą zobrazowane wartości mierzonych parametrów.

Zmiana zabarwienia obrazu zbiorników i rurociągów będzie informować operatora o poziomie lub przepływie ścieków, osadów, powietrza lub innych mediów. Będą też wyróżnione stany pracy urządzeń technologicznych. Operator (w trybie pracy automatycznej) może zmieniać stan pracy wybranego urządzenia z klawiatury komputera. Ponadto na ekranie monitora będą wyświetlane wartości liczbowe ważniejszych parametrów procesu. Operator będzie miał możliwość przeglądania przebiegów kontrolowanych wielkości w różnych skalach czasowych.

Przewiduje się kilka stopni szczegółowości podglądu: od całego obrazu oczyszczalni do jednego obiektu lub grupy urządzeń lub pomiarów. System automatyki będzie sygnalizował pracę normalną, awarię urządzeń oraz stany zakłócenieniowe w oczyszczalni.

Sygnalizacja pracy normalnej i awarii obejmuje:

- stan załączania / wyłączania silników,
- stan otwarcia / zamknięcia / ruchu zasuw, przepustnic, zaworów,
- tryb pracy miejscowa / zdalna automatyczna/ zdalna ręczna,
- stan awarii,

Sygnalizacja awarii będzie uruchamiana w przypadku nie zadziałania urządzeń sterowanych lub uszkodzenia ważniejszych urządzeń pomiarowych.

Na ekranie ukaże się komunikat informujący operatora o miejscu awarii. Miejsce pomiaru lub symbol napędu, w którym nastąpiła awaria pulsuje na ekranie do czasu usunięcia przyczyny.

Sygnały alarmowe będą wymagały potwierdzenia przez operatora. Wystąpienie stanu awaryjnego, jego potwierdzenie i ustąpienie rejestrowane jest w pamięci komputera.

Dolna część ekranu przeznaczona jest na komentarz i odpowiedź, co wyjaśnia operatorowi stan zaistniały i pozwala dokonać właściwej czynności w odpowiedzi na ten stan.

Możliwe również będzie przedstawianie wykresów obrazujących tendencje i historię oraz wykonywanie wydruków danych archiwizacyjnych i bilansów (zestawień). Przewidziano możliwość dokonywania zmian wartości parametrów technologicznych.

Aby zabezpieczyć system automatyki przed wprowadzeniem niepożądanych zmian zastosowano system haseł określający różne zakresy dostępu dla operatora, technologów i dla projektanta systemu.

Informacje gromadzone w pamięci mogą być wydrukowane lub przeniesione na dyskietki. Docelowo możliwe jest włączenie komputera systemu automatyki oczyszczalni do sieci informatycznej przedsiębiorstwa i podłączenie dodatkowych komputerów, na których pracować będzie kierownictwo oczyszczalni, obsługa laboratorium itp. z możliwością wprowadzania niektórych danych archiwalnych.

3.2.2 Wizualizacja

Jako oprogramowanie stacji operatorskiej zastosowano Wizcon.

Wszystkie niezbędne dane z procesu sterowania oczyszczalnią oraz zmienne pośrednie wyliczane przez sterowniki zostaną przesłane do stacji operatorskiej, gdzie w odpowiedniej szacie graficznej zostaną pokazane na monitorze.

Oprogramowanie wizualizacyjne umożliwiać będzie między innymi:

- zabezpieczone hasłami poziomy dostępu do wybranych opcji programu,
- zmianę nastaw regulujących pracę niektórych urządzeń,
- zmianę nastaw wartości alarmowych rejestrację stanów alarmowych,
- rejestrację zmiennych procesowych (wykresy historyczne i on-line),
- pokazanie w formie graficznej stanu pracy urządzeń,
- generowanie raportów.

3.2.3 Stanowisko komputerowe

W budynku administracyjnym, projektuje się lokalizację centralnej stacji operatorskiej. Centralną stację operatorską stanowić będzie stanowisko komputerowe w pomieszczeniu dyspozytorskim. Stanowisko służyć będzie do sterowania i monitorowania przebiegu procesu oczyszczania. Wyposażone jest w zestaw składający się z komputera wyposażonego w komputer klasy PC z procesorem Pentium, monitor 19", drukarkę kolorową oraz UPS.

4. Wytyczne montażu

4.1 Montaż wewnętrzny

Projekt opracowano pod wykonawstwo firmy Automatic System Gdańsk. Przyjęty system organizacji projektu, technologii montażu i wykonawstwa jest zgodny z technologią i organizacją pracy w/w firmy realizującej.

Montaż wewnętrzny wykonać zgodnie z zamieszczonymi rysunkami. Połączenia elektryczne wykonać wg nr zacisków i listew oraz schematów rozwiniętych.

Metalowe części obwodów elektrycznych mogące znaleźć się pod napięciem należy podłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych. Stosować przewody z izolacją żółto-zieloną.

4.2 Montaż zewnętrzny

Projekt opracowano pod wykonawstwo firmy Automatic System Gdańsk. Przyjęty system organizacji projektu, technologii montażu i wykonawstwa jest zgodny z technologią i organizacją pracy w/w firmy realizującej.

W ramach montażu zewnętrznego należy zamontować na obiekcie aparaturę ujętą w niniejszym projekcie, podłączyć kable pomiarowe i komunikacyjne ujęte w projekcie PRODLEW Warszawa.

4.3. Warunki i wytyczne BHP

1. Ochrona przed porażeniem elektrycznym zgodnie z normą PN-IEC 60364, która zastępuje normę PN/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Zgodnie z normą ochronie podlegają:
 - metalowe obudowy wszystkich urządzeń elektrycznych zasilanych napięciem wyższym od 25 V, 50 Hz,
 - metalowe części stałe i ruchome obwodów P i A takich jak szafki, złącza, kasety itp.
 - konstrukcje wsporcze, drabinki, korytka.
2. Jako środek ochrony przed porażeniem zastosowano szybkie wyłączenie w układzie sieciowym TN-S. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeprowadzić:
 - po zamontowaniu instalacji ochrony,
 - w trakcie eksploatacji instalacji –co najmniej raz na rok.
3. Przewody ochronne podłączyć do systemu połączeń wyrównawczych istniejącego układu na oczyszczalni. Oznaczenia przewodów PE i N wg PN-E-5009,
4. Personel wykonujący prace eksploatacyjne i konserwacyjno-remontowe urządzeń i instalacji elektrycznych oraz P i A winien:
 - być przeszkolony w dziedzinie eksploatacji urządzeń elektrycznych do 1 kV,
 - znać szczegółowo poniższy projekt oraz DTR związanych urządzeń i aparatury,

- postępować zgodnie z:
 - A. wytycznymi w sprawie zasad organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych w zakładach przemysłowych zawartymi w Przepisach Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych:
 - Dział I, Zeszyt I (w zakresie przepisów ogólnych i wymagań kwalifikacyjnych),
 - Dział I, Zeszyt I (w zakresie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń elektrycznych),
 - Dział III, Zeszyt 5 (w zakresie BHP przy urządzeniach energetycznych).
 - B. instrukcją współpracy Zakładowej Służby Energetycznej z jednostką Energetyki Zawodowej,
 - C. posiadać przeszkolenie w zakresie BHP zgodne z Kodeksem Pracy art. 224 §1,2 i art. 226 §1,2,3.

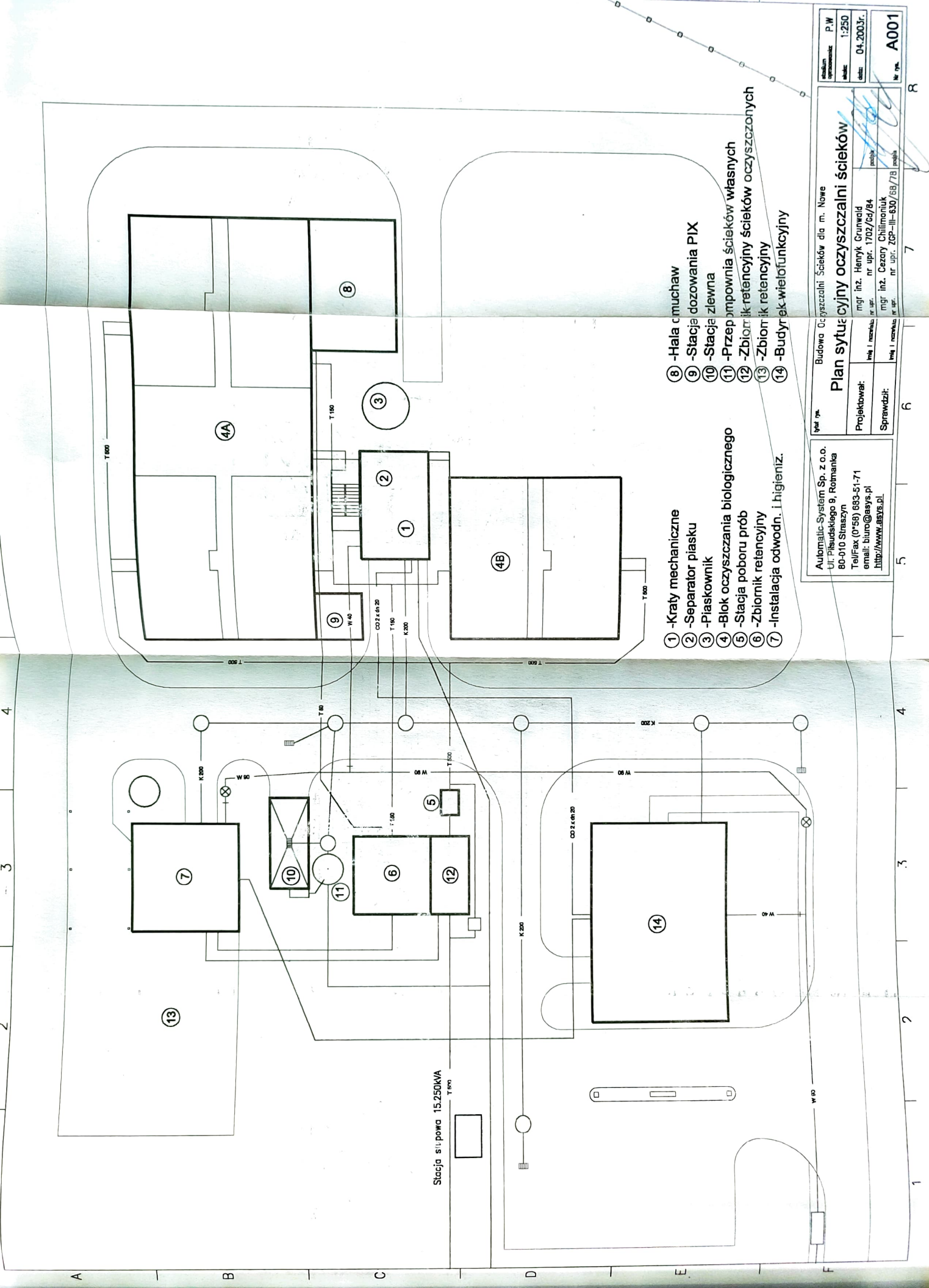
5. Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z PBUE oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część 5 –Instalacje elektryczne.

1. Montaż wykonać zgodnie z poniższym projektem,
2. Lokalizacja aparatury na obiekcie wg wytycznych technologa,
3. Przestrzegać wytycznych producentów aparatury w zakresie montażu i połączeń kablowych, zachować odstęp od kabli energetycznych min. 30 cm,
4. Typy kabli i trasy przebiegu określono na rysunkach,
5. Do prowadzenia kabli wykorzystywać w miarę potrzeb koryta kablowe ujęte w proj. elektrycznym,
6. Do prowadzenia kabli w budynkach wykorzystywać ciągi i przepusty instalacji elektrycznej.

Ponadto po zakończeniu robót należy:

- sporządzić dokumentację powykonawczą,
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemienia oraz rezystancji izolacji przewodów i kabli.



Stacja siłowa 15.250kVA

- 1 - Kraty mechaniczne
- 2 - Separator piasku
- 3 - Piaskownik
- 4 - Blok oczyszczania biologicznego
- 5 - Stacja poboru prób
- 6 - Zbiornik retencyjny
- 7 - Instalacja odwodn. i higieniz.

- 8 - Hala smuchaw
- 9 - Stacja dozowania PIX
- 10 - Stacja zlewnia
- 11 - Przepompownia ścieków własnych
- 12 - Zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych
- 13 - Zbiornik retencyjny
- 14 - Budynek wielofunkcyjny

Automatic-System Sp. z o.o.
ul. Pileckiego 9, Romanów
80-010 Straszyn
Tel/Fax (0-56) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
http://www.asys.pl

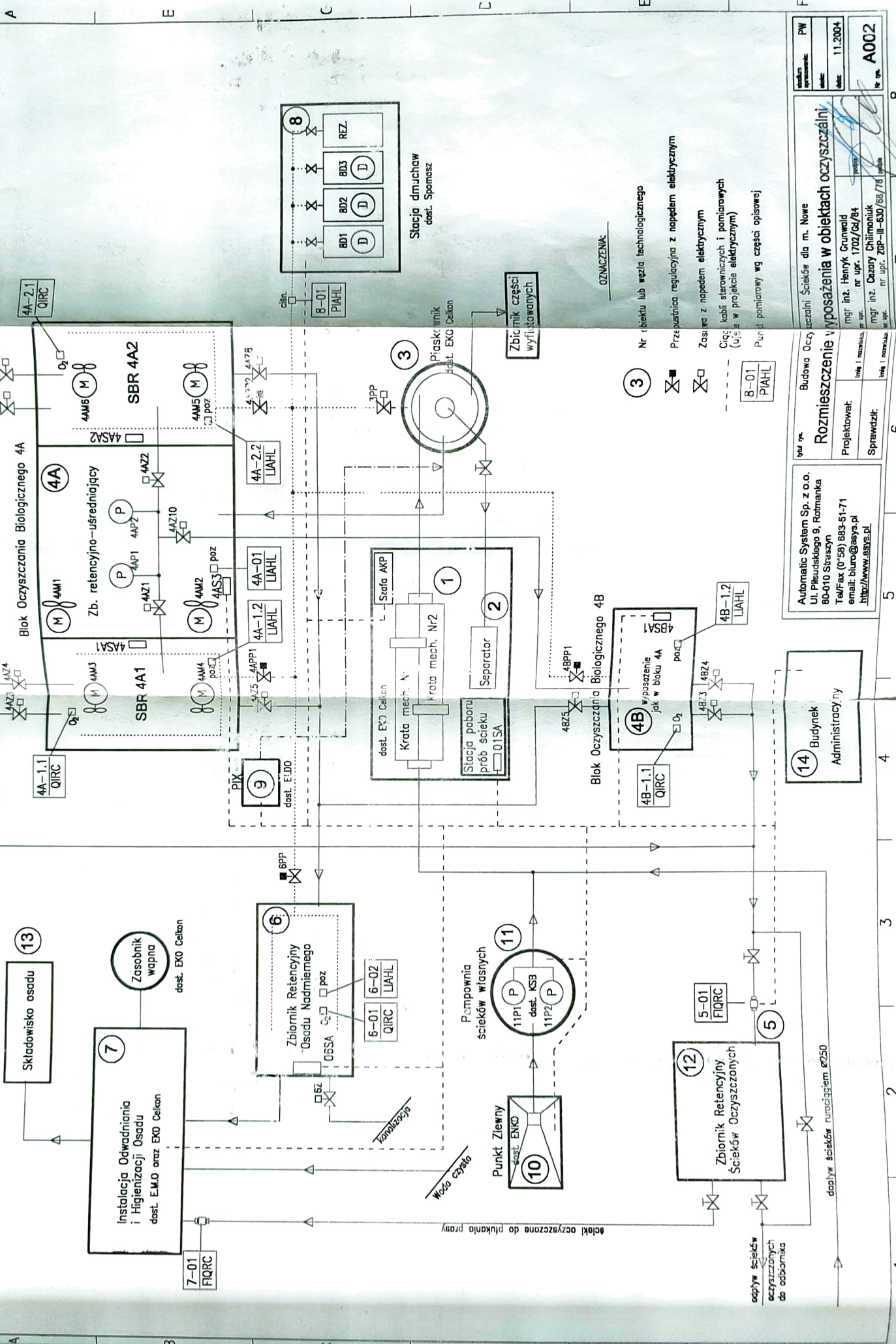
Typ: Budynek Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe

Plan sytuacyjny oczyszczalni ścieków

Projektował: mgr inż. Henryk Grunwald

Sprawdził: mgr inż. Cezary Chłimiński

Skala	1:250
Data	04.2003r.
Nr. rys.	A001



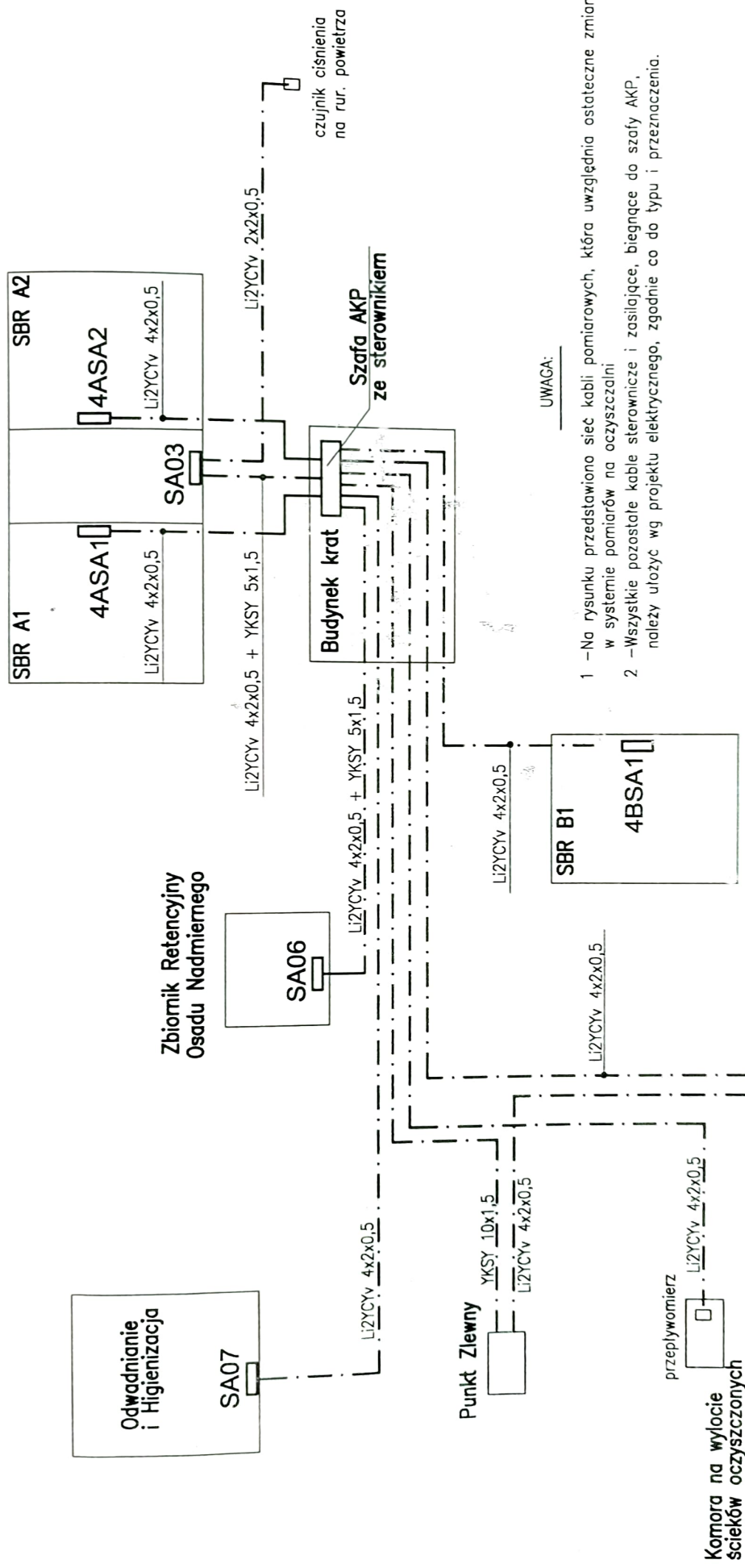
Nr obiektu lub węzła technologicznego
Przeputnica regulacyjna z napędem elektrycznym
Zasiewa z napędem elektrycznym
Ciężar kabli sterowniczych i pomiarowych (w % w projekcie elektrycznym)
Punkt pomiarowy wg części opisowej

OZNACZENIA

Projektant		Pracownik		Data	
Automatic System Sp. z o.o.		mgr inż. Henryk Grunwald		11.2004	
Ul. Plekusińskiego 8, Romanka		mgr inż. Cezary Chłimontuk		11.2004	
80-010 Straszyn		nr upr. 1702/GS/84		nr upr. 1702/GS/84	
Tel/Fax (0-59) 683-51-71		nr upr. ZGP-III-630/68/718		nr upr. ZGP-III-630/68/718	
e-mail: biuro@asya.pl		nr upr. ZGP-III-630/68/718		nr upr. ZGP-III-630/68/718	
http://www.asya.pl		nr upr. ZGP-III-630/68/718		nr upr. ZGP-III-630/68/718	

Budynek Administracyjny	
-------------------------	--

Zakład Oczyszczania Ścieków	
-----------------------------	--



UWAGA:

- 1 - Na rysunku przedstawiono sieć kabli pomiarowych, która uwzględnia ostateczne zmiany w systemie pomiarów na oczyszczalni
- 2 - Wszystkie pozostałe kable sterownicze i zasilające, biegnące do szafy AKP, należy ułożyć wg projektu elektrycznego, zgodnie co do typu i przeznaczenia.

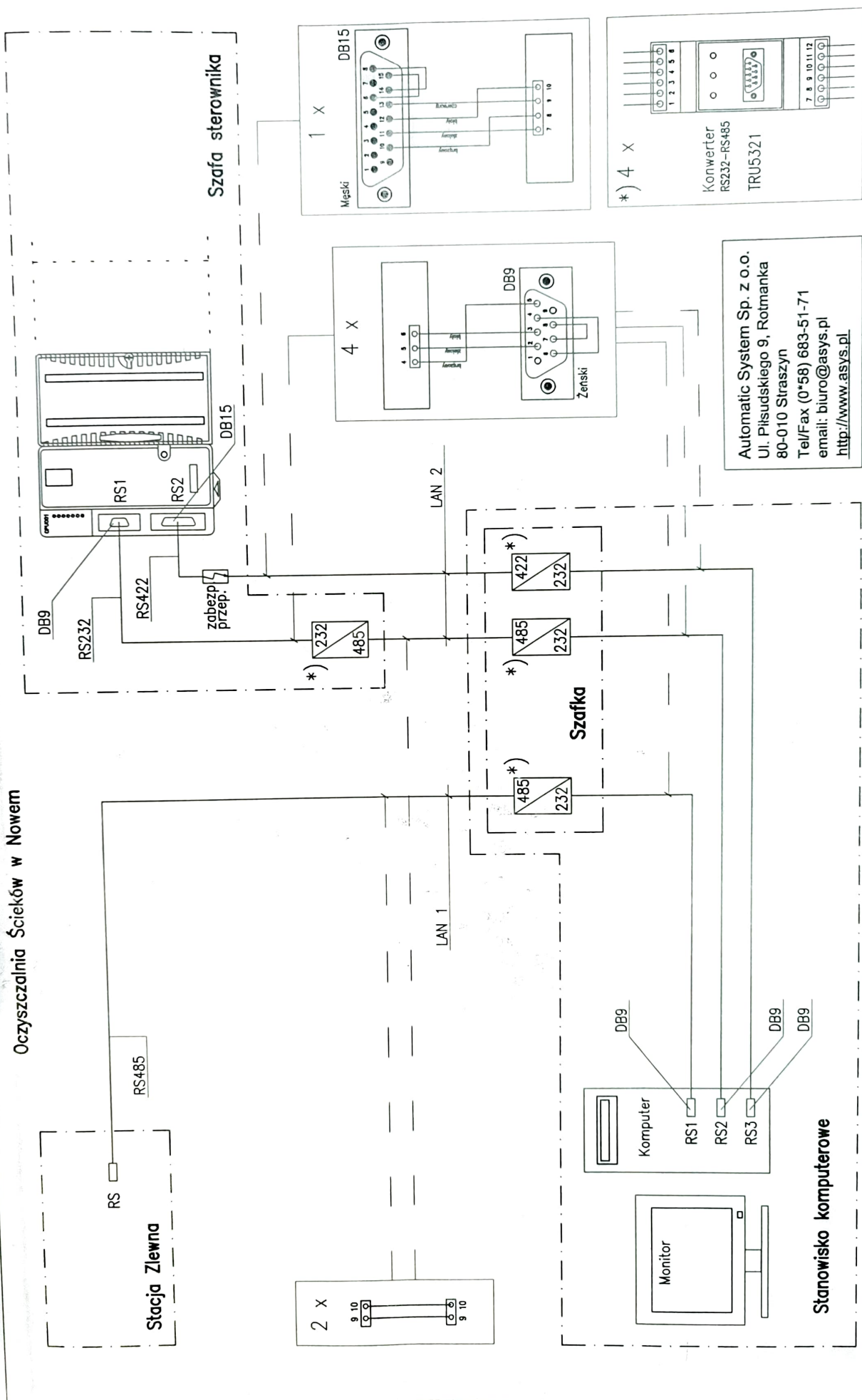
tytuł rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe		skala: PW	
Projektował: mgr inż. Henryk Grunwald nr upr. 1702/Gd/84		data: 11.2004	
Sprawdził: mgr inż. Cezary Chłimiński nr upr. ZGP-III-630/68/78		Nr rys. P001	

Schemat połączeń kabli pomiarowych

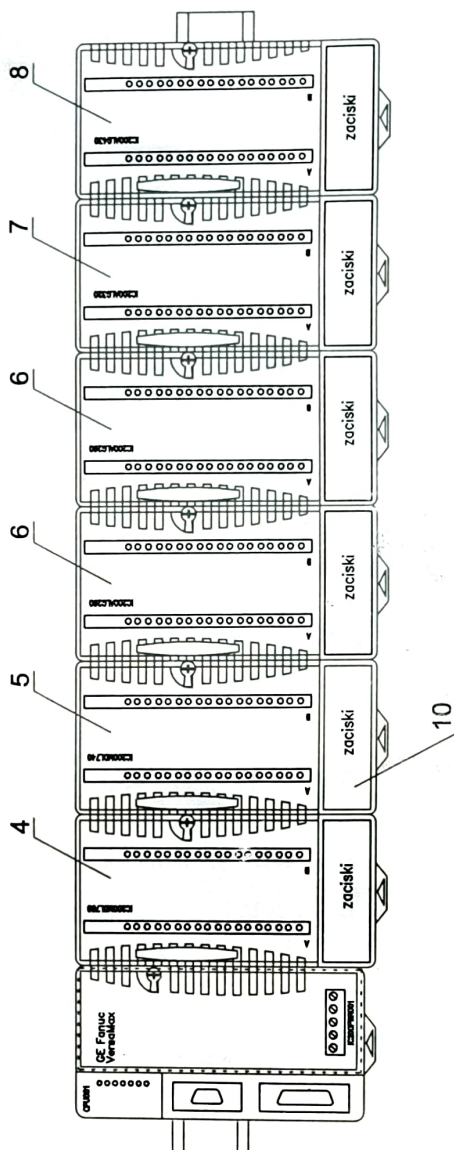
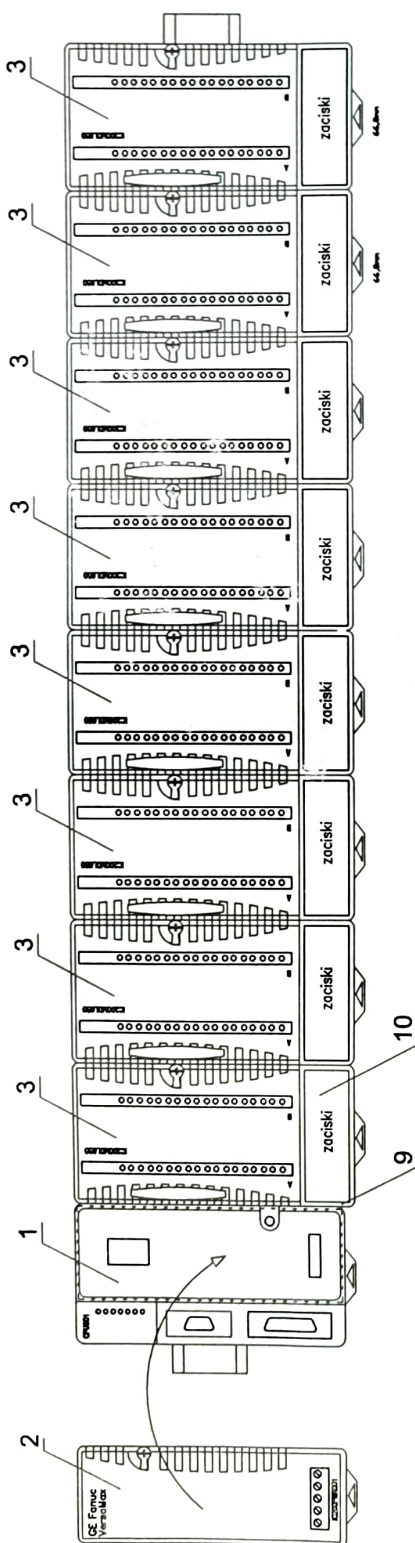
Automatic System Sp. z o.o.
Ul. Piłsudskiego 9, Rotmanka
80-010 Straszyn
Tel/Fax (0*58) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
http://www.asys.pl

Stanowisko operatorskie

Oczyszczalnia Ścieków w Nowem



Automatic System Sp. z o.o.
 Ul. Piłsudskiego 9, Rotmanka
 80-010 Straszyn
 Tel/Fax (0*58) 683-51-71
 email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>



- 1 – Jednostka centralna z portami RS232 i RS485 – IC200CPU001
- 2 – Zasilacz 24VDC (montowany na jednostce centralnej) – IC200PWR001
- 3 – Moduł 32 wejść binarnych – IC200MDL650
- 4 – Moduł 32 wyjść binarnych – IC200MDL750
- 5 – Moduł 16 wejść binarnych – IC200MDL740
- 6 – Moduł 18 wejść analogowych – IC200ALG260
- 7 – Moduł 4 wyjść analogowych – IC200ALG320
- 8 – Moduł 4 wejść analogowych/2 wyjść analogowych – IC200ALG430
- 9 – Kaseta I/O do montażu pionowego – IC200CHS022
- 10 – Zacziski połączeniowe

tytuł rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków w Nowem. Automatyka

Konfiguracja sterownika S1 i S2

Projektował:

mgr inż. Henryk Grunwald
linia i nazwisko, nr upr. 1702/Gd/84

Sprawdził:

mgr inż. Cezary Chilimoniuk
linia i nazwisko, nr upr. ZGP-III-630/68/78

Automatic System Sp. z o.o.

Ul. Piłsudskiego 9, Rałmank

80-010 Straszyn

Tel/Fax (0*58) 683-51-71

email: biuro@asys.pl

<http://www.asys.pl>

stadium opracowania: P-W

skala:

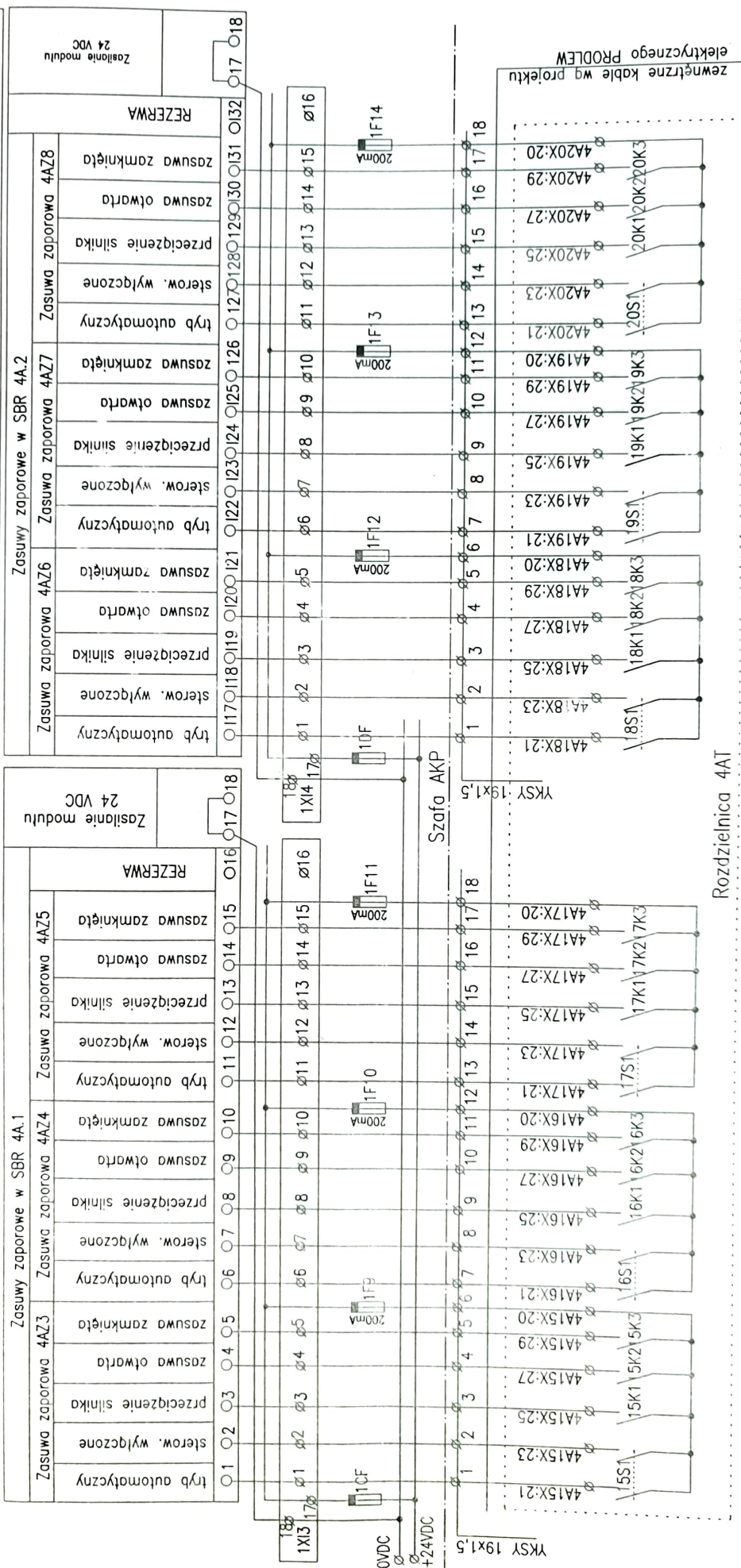
data: 11.2004r.

Nr rys. A100

Moduł 32 wejść binarnych IC200MDL650

2A

2B



tytuł rys.: Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe
projektował: mgr inż. Henryk Grunwald
sprawdził: mgr inż. Cezary Chilimoniuk
data: 11.2004
skala:
stadium opracowania: PW
nr rys.: A102

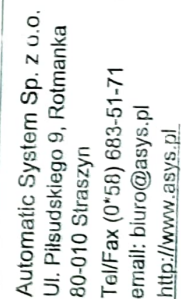
Automatic System Sp. z o.o.
Ul. Piłsudskiego 9, Rotmanka
80-010 Straszyn
Tel/Fax (0*58) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
http://www.asys.pl

Sterownik. Moduł wejść binarnych 2B

zewnętrzne kable wg projektu elektrycznego PROBLEM

Moduł 32 wejść binarnych IC200MDL650

Moduł 32 wejść binarnych IC200MDL650



tytuł rys.	Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe
------------	---

Sterownik. Moduł wejść binarnych 3AB

Tel/Fax (0*58) 683-51-71

email: biuro@asys.pl

<http://www.asys.pl>

Projektował:	mgr inż. Henryk Grunwald nr upr. 1702/Gd/84
--------------	--

Sprawdził:

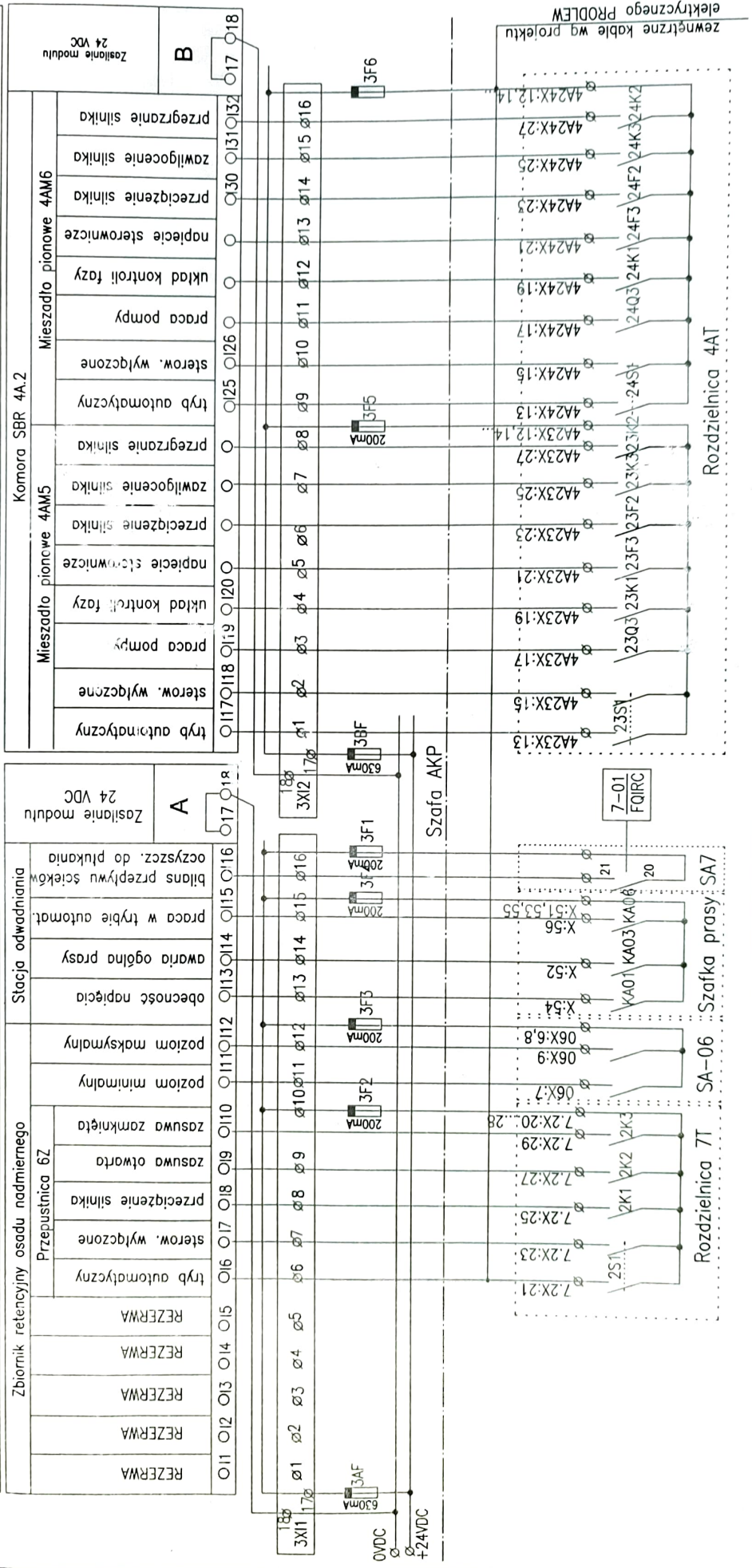
mgr inż. Cezary Chilimoniuk

Imię i nazwisko, nr upr. nr 1109 7GP-III-630 /

stadium opracowania:	PW
skala:	
data:	11.2004

A103

5A Moduł 32 wejść binarnych IC200MDL650 5B



Automatic System Sp. z o.o. Ul. Piłsudskiego 9, Ralmak 80-010 Straszyn Tel/Fax (0*58) 683-51-71 email: biuro@asys.pl http://www.asys.pl		Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe	
Projektował: mgr inż. Henryk Grunwald linię i nazwisko, nr upr. 1702/Gd/84		Sterownik. Moduł wejść binarnych 5B	
Sprawdził: mgr inż. Cezary Chilimoniuk linię i nazwisko, nr upr. ZGP-III-630/68/78		Data: 11.2004	
		Nr rys. A105	

zewnętrzne kable wg projektu elektrycznego PROBLEW

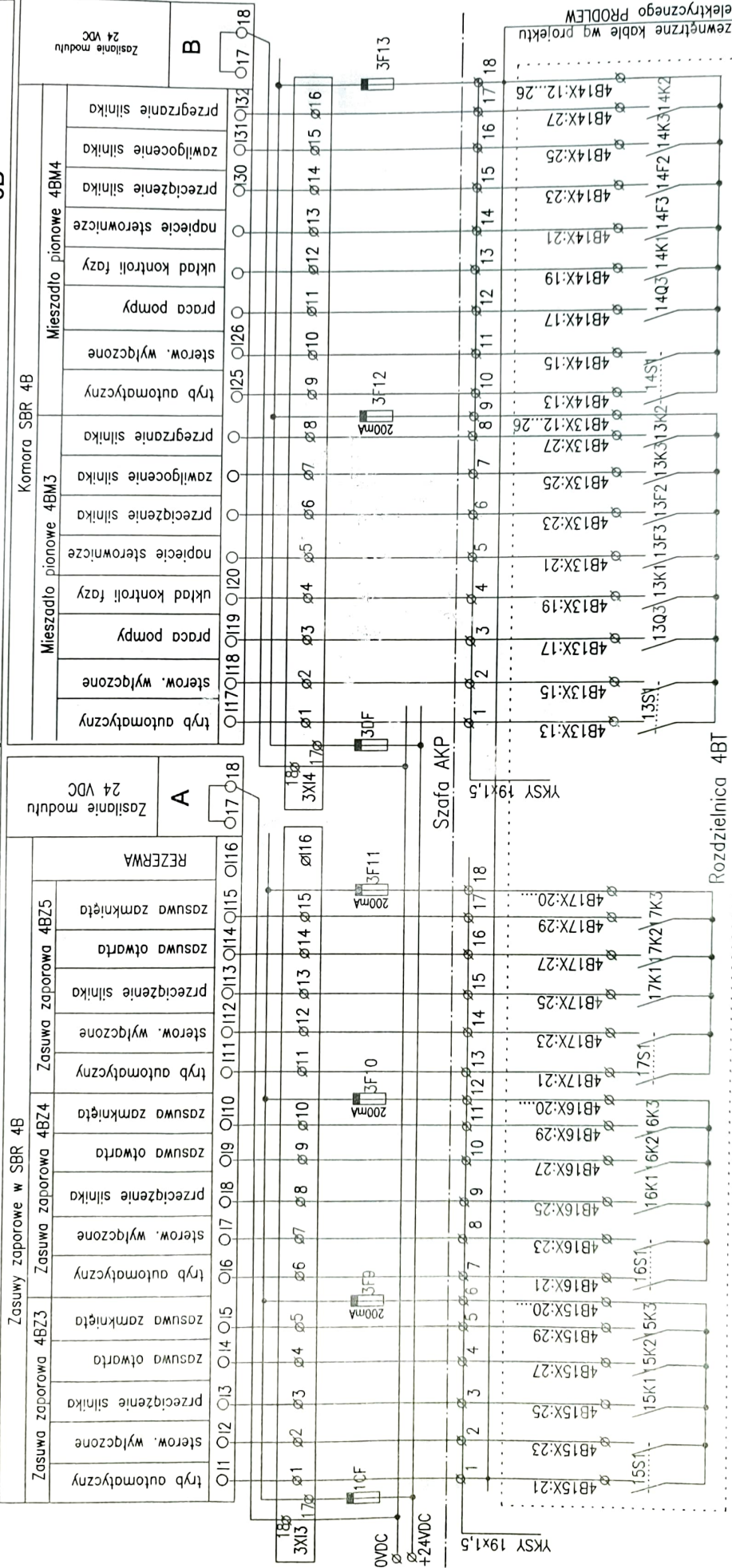
Rozdzielnica 4AT

Rozdzielnica 7T SA-06 Szafka prosy SAT

7-01
FQIRC

6A

Moduł 32 wejść binarnych IC200MDL650



Automatic System Sp. z o.o.
Ul. Pilsudskiego 9, Rotmanka
80-010 Straszyn
Tel/Fax (0*58) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

Projektował: mgr inż. Henryk Grunwald
Sprawdził: mgr inż. Cezary Chilimoniuk

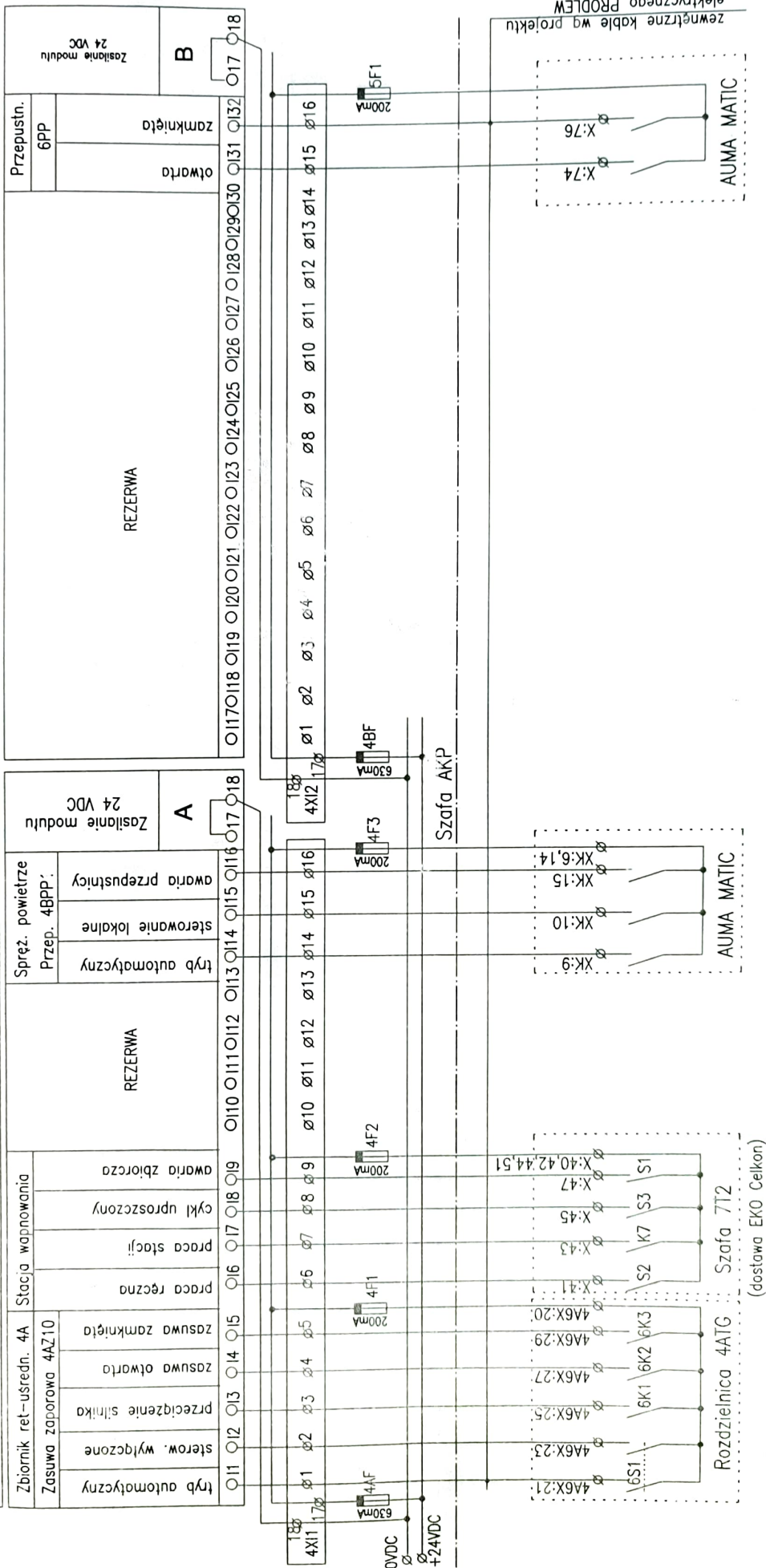
Sterownik. Moduł wejść binarnych 6AB

stadium opracowania: PW
skala: 11.2004
data: 11.2004
Nr rys. A106

Moduł 32 wejść binarnych IC200MDL650

7A

7B



Automatic System Sp. z o.o.
 Ul. Pilsudskiego 9, Rotmanka
 80-010 Straszyn
 Tel/Fax (0*58) 683-51-71
 email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

Wył. rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe
 Sterownik. Moduł wejść binarnych 7AB
 Projektował: mgr inż. Henryk Grunwald
 Inia i nazwisko, nr upr. 1702/Gd/84
 Sprawdził: mgr inż. Cezary Chłimiński
 Inia i nazwisko, nr upr. ZGP-III-630/68/78

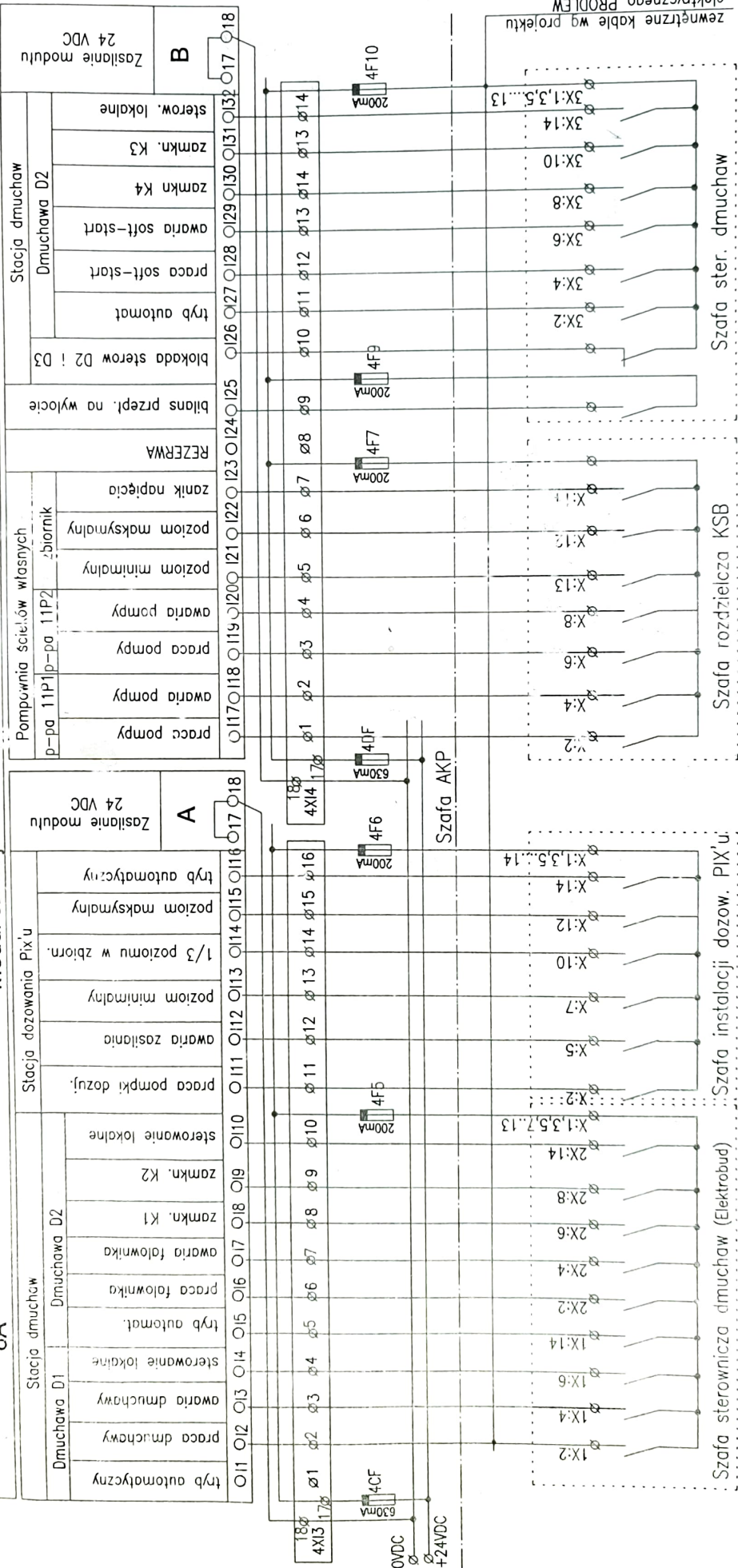
stadium oporocznic: PW
 skład: 11.2004
 data: 11.2004
 Nr rys. A107

zewnętrzne kable wg projektu
 elektrycznego PROBLEM

(dostawa EKO Celkon)

Moduł 32 wejść binarnych IC200MDL650

8A



<http://www.asys.pl>

tytuł rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe

Sterownik. Moduł wejść binarnych 8AB

mgr inż. Henryk Grunwald

Imię i nazwisko, nr upr.	nr upr. 1702/Gd/84
--------------------------	--------------------

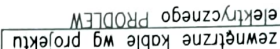
Sprawdził:
mgr inż. Cezary Chilimoniuk

PW stadium or Romania.

skala:

data: 11.2004

A108



stadium opracowania:	PW
skala:	
data:	11.2004

tytuł rys.	Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe Sterownik. Moduł wyjść binarnych 1A		
Projektował:	mgr inż. Henryk Grunwald imię i nazwisko, nr upr.	1702/Gd/84	podpis
Sprawdził:	mgr inż. Cezary Chłilmonik imię i nazwisko, nr upr.	ZGP-III-630/68/78	podpis

Automatic System Sp. z o.o.
Ul. Piłsudskiego 9, Rołmanka
80-010 Ślask
Tel/Fax (0*58) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

Zbiornik retencyjno-średniący 4A

napięciem 24V DC



Objekt

Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe

Sterownik. Moduł wyjść binarnych 1B

mgr inż. Henryk Grunwald	nr upr. 1702/Gd/84
mgr inż. Cezary Chilimoniuk	nr upr. 7GP-III-630

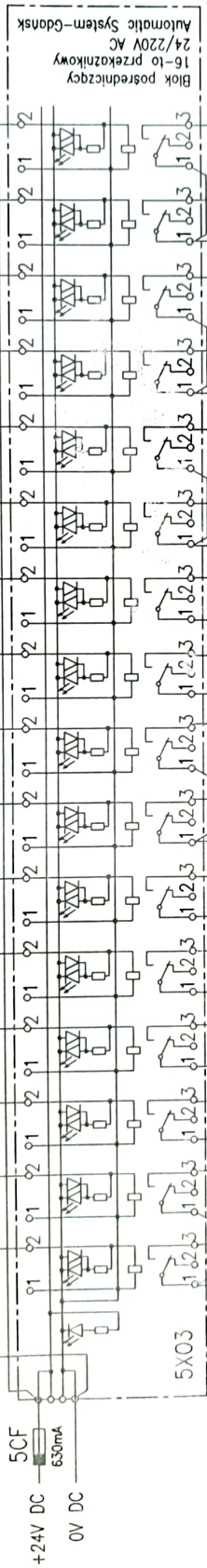
Automatic System Sp. z o.o.
Ul. Piłsudskiego 9, Rolmanka
80-010 Straszyn
Tel/Fax (0*58) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

studium opracowania:	PW
skala:	
data:	11.2004

Nr nr. A110

Moduł 16-wyjść binarnych IC200MDL740

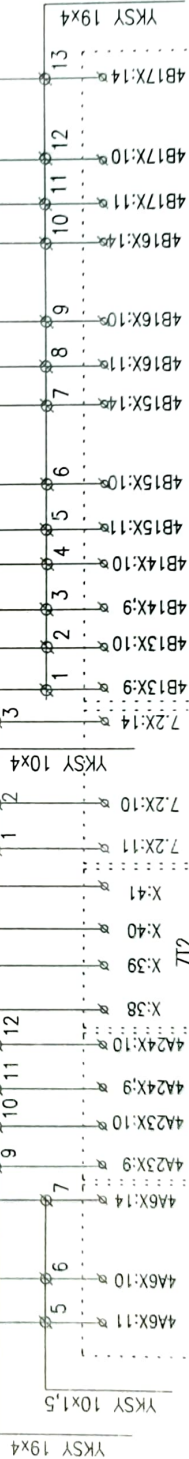
Komory SBR 4A				St. wapnowania				Komora SBR 4B				Zasilanie modułu napięciem 24V DC	
Przepustn. 4A710		Miesz. pionowe 4AM5		Przepustn. 6Z		Miesz. pionowe 4BM3		Zasuwa 4BZ3		Zasuwa 4BZ4		Zasuwa 4BZ5	
otwieranie	zamykanie	zł/wył.	zł/wył.	otwieranie	zamykanie	zł/wył.	zł/wył.	otwieranie	zamykanie	otwieranie	zamykanie	otwieranie	zamykanie



Szafa AKP

Obiekt

zewnętrzne kable wg projektu elektrycznego PROBLEW



Rozdzielnica 4BT

Rozdzielnica 7T

Rozdzielnica 4ATG

Wył. 7 Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe

Sterownik. Moduł wyjść binarnych 2

studium opracowania:	PW
skala:	11.2004
data:	11.2004
nr rys.	A111

Automatic System Sp. z o.o.
 Ul. Piłsudskiego 9, Rotmanka
 80-010 Śróbszyn
 Tel/Fax (0*58) 683-51-71
 email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

mgr inż. Henryk Grunwald
 nr upr. 1702/Gd/84
 mgr inż. Cezary Chilimoniuk
 nr upr. ZGP-III-630/68/78

Projektował:

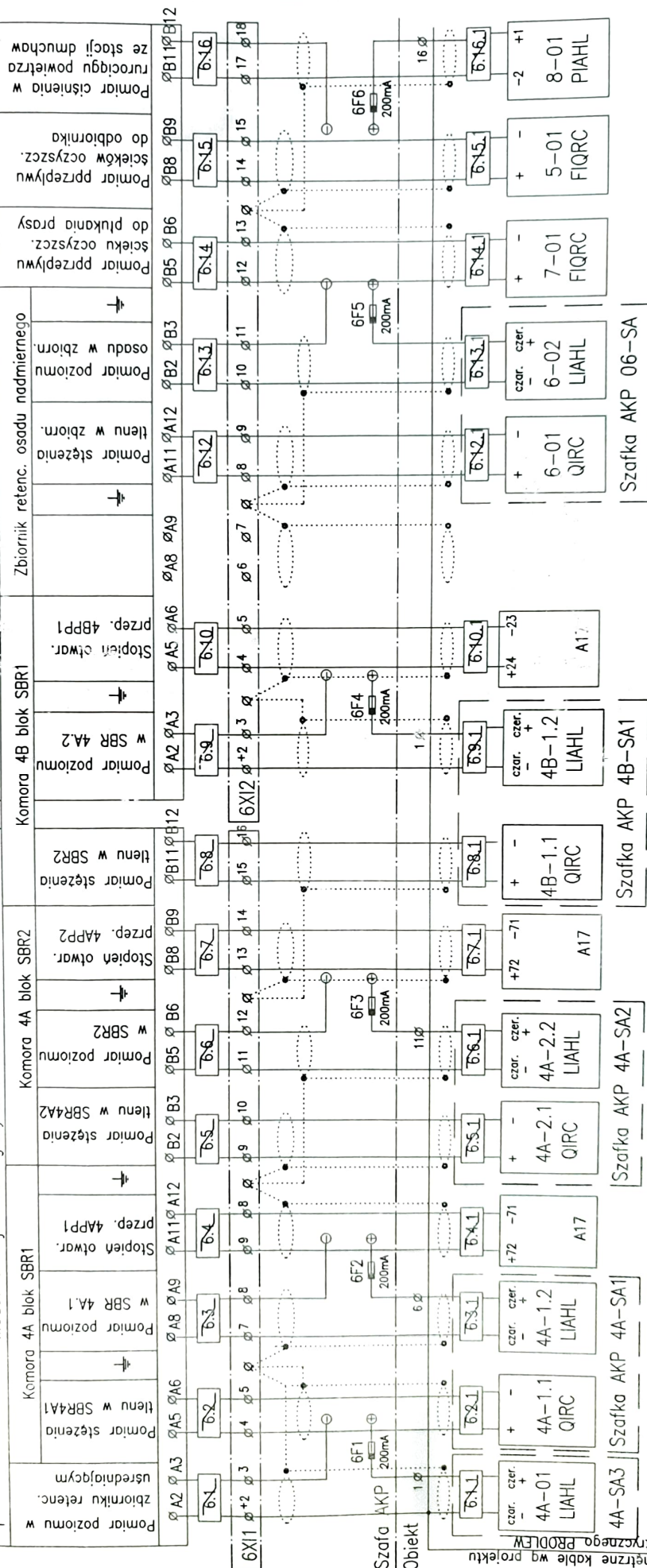
Sprawdził:

Moduł 8 wejść analogowych IC200ALG260

Moduł 8 wejść analogowych IC200ALG260

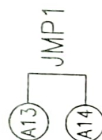
2

Moduł 8 wejść analogowych IC200ALG260



Uwaga: Zalogować zworki na zaciski jak poniżej

Ochronnik: przeciwprzepięciowy kl. "D" dla obwodów 24VDC typu FLD 2-24 OBO Brttermann

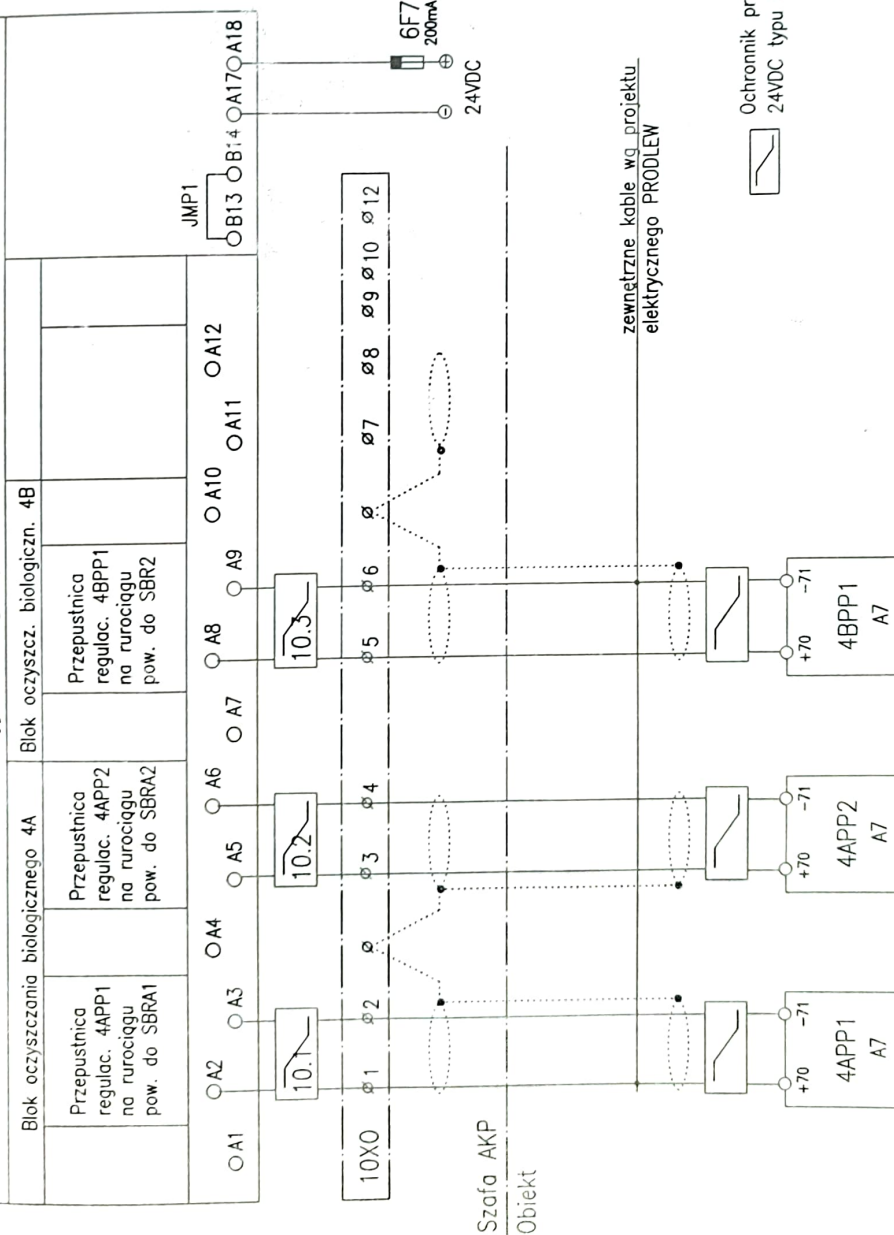


Automatic System Sp. z o.o.
Ul. Piłsudskiego 9, Rołmanka
80-010 Straszyn
Tel/Fax (0*58) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

tytuł rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe
Sterownik. Moduły wejść analogowych 1 i 2
Projektował: mgr inż. Henryk Grunwald
Inię i nazwisko, nr upr. nr upr. 1702/Gd/84
Sprawdził: mgr inż. Cezary Chilimoniuk
Inię i nazwisko, nr upr. nr upr. ZGP-III-630/68/78

stadium opracowania: PW
skala: 1:1.2004
data: 11.2004
Nr rys. A112

Moduł 4 wyjść analogowych IC200 ALG320



Ochronnik przeciwprzepięciowy kl. "D" dla obwodów 24VDC typu FLD 2-24 OB0 Brttermann

Automatic System Sp. z o.o.
Ul. Piłsudskiego 9, Rołmanka
80-010 Straszyn
Tel/Fax (0*58) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

tytuł rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe

Sterownik. Moduł wyjść analogowych 1

Projektował: mgr inż. Henryk Grunwald
linię i nazwisko, nr upr. 1702/Gd/84 podpis

Sprawdził: mgr inż. Cezary Chilimoniuk
linię i nazwisko, nr upr. ZGP-III-630/68/78 podpis

stadium opracowania: PW

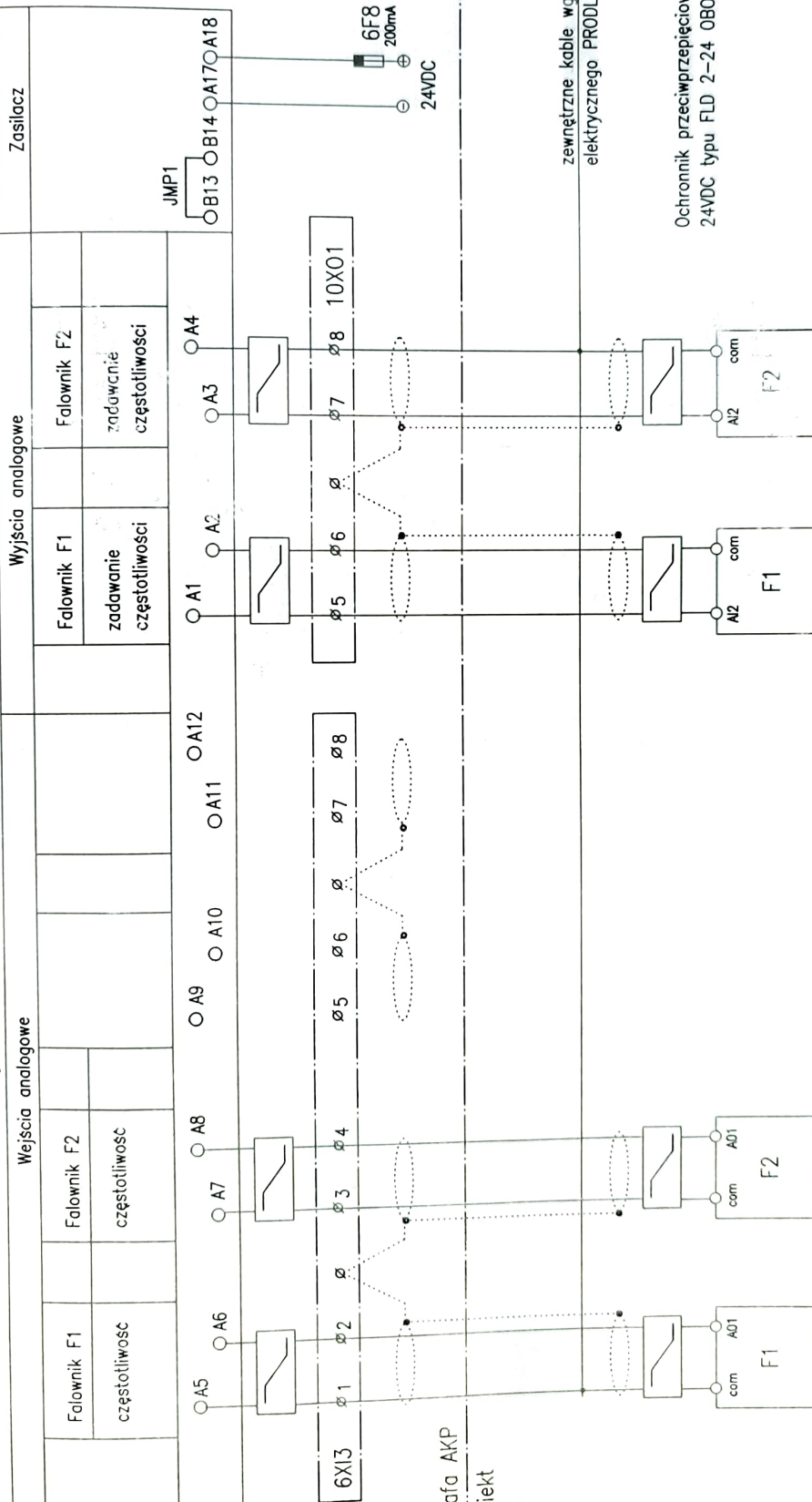
skala:

data: 11.2004

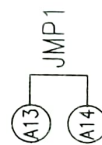
Nr rys.

A113

Moduł 4 wejść / 2 wyjść analogowych IC200 ALG430



Uwaga: Złożyć zworki na zaciski jak poniżej



Automatic System Sp. z o.o.
 Ul. Piłsudskiego 9, Rołmanka
 80-010 Straszyn
 Tel/Fax (0*58) 683-51-71
 email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

tytuł rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe

Sterownik. Moduł wejść / wyjść analogowych

Projektował:

mgr inż. Henryk Grunwald
 linia i nazwisko, nr upr. 1702/Gd/84

Sprawił:

mgr inż. Cezary Chilimoniuk
 linia i nazwisko, nr upr. ZGP-III-630/68/78

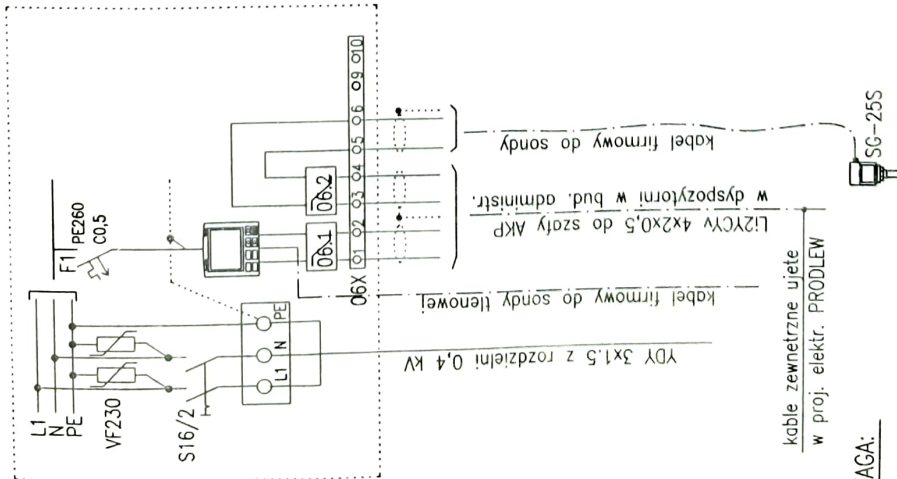
stadium opracowania:

skala:

data: 11.2004

Nr rys. A114

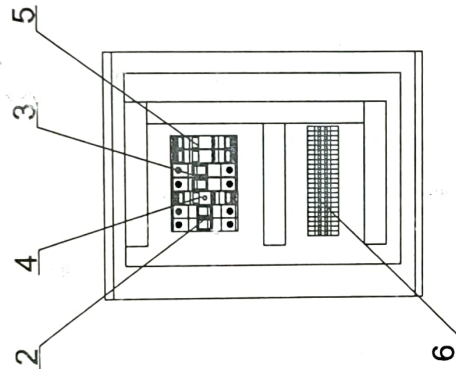
Schemat



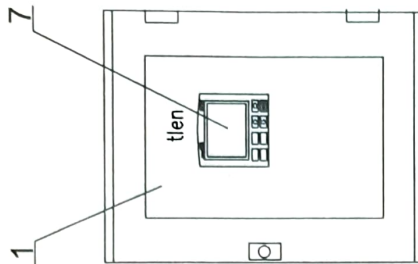
UWAGA:

- 1 -Rysunek przedstawia szafkę pomiarową AKP Nr 4A-SA1 przeznaczoną dla pomiarów poziomu i stężenia tlenu w SBR 1A
- 2 -Szafkę AKP należy powiesić na konstrukcji pomostu SBR w miejscu pokazanym na rys. Nr A122
- 3 -Zasilanie szafki z rozdzielni 0,4 kV wg proj. elektrycznego
- 4 -Montaż aparatury ściśle w/g wytycznych producenta,
- 5 -Przewody i kable pomiarowe układać w korytkach kablowych

Płyta montażowa



Elewacja



UWAGA: Szafki dla SBR1A i SBR2A oraz SBR 1B są identyczne

Układ sieciowy TN-S

7	Przetwornik ASOLU COMP II (Rosemount Analytical) –pomiar stężenia tlenu w zbiorniku SBR1A	kpl	1
6	Listwa zaciskowa z zaciskami 2,5 mm ² –10 zac./kpl	kpl	1
5	Ochronnik przeciwprzepięciowy do obw. AKP –klasa "D" typu FLD 2-24 prod. OBO Bettermann	szt	2
4	Ochronnik przeciwprzepięciowy kl. "D" VF 230-AC prod. OBO Bettermann	szt	1
3	Wyładowacz nadprądowy PE260 C/0,5	szt	2
2	Rozłącznik instalacyjny/ 2-biegunowy 16A np S 16/2 prod. Moeller	szt	1
1	Obudowa plastikowa IP 66 o wym. 330x430x200 mm przeszklona z podw. drzwiami typu np SAREL Thalassa	szt	1
Nr	Wyposażenie szafki	Jedn.	Ilość

Automatic System Sp. z o.o.
Ul. Piłsudskiego 9, Ralmanka
80-010 Straszyn
Tel/Fax (0*58) 683-51-71
email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

tytuł rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe

Szafka 4A-SA1. Schemat i wyposażenie

mgr inż. Henryk Grunwald
nr upr. 1702/Gd/84
mgr inż. Cezary Chilimoniuk
nr upr. ZGP-III-630/68/78

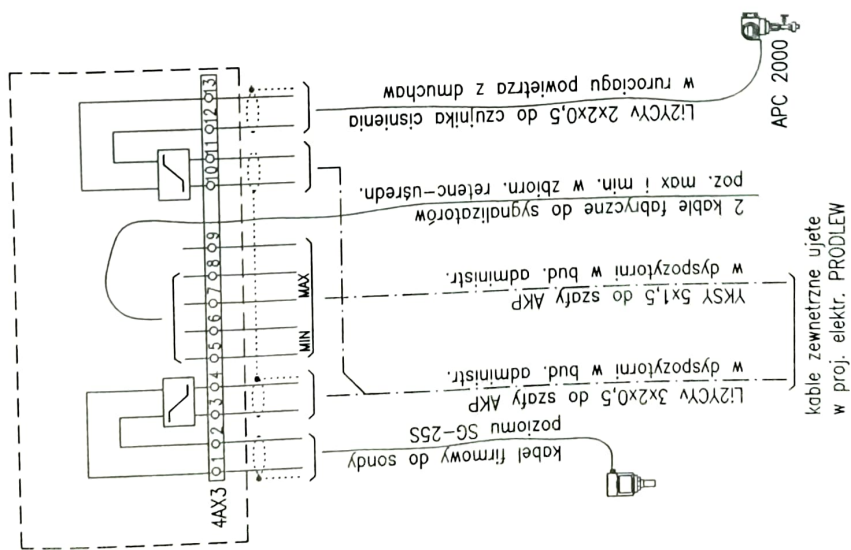
Projektował:

Sprawił:

stadium opracowania:	PW
skala:	
data:	04.2003r.
nr rys.	A116

Płyta montażowa

Schemat



UWAGA:

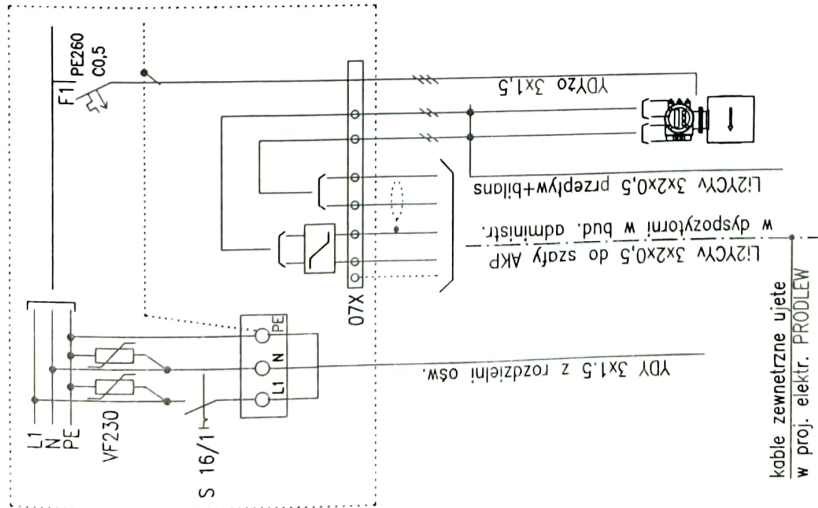
- 1 -Rysunek przedstawia szafkę pomiarową AKP Nr 4A-SA3 przeznaczoną dla pomiarów poziomu w zb. retenc.-uśredn. bloku biologicznego 4A
- 2 -Szafkę AKP należy powiesić na barierze ochronnej w miejscu pokazanym na rys. Nr A122
- 3 -Montaż aparatury ściśle w/g wytycznych producenta,
- 4 -Przewody i kable pomiarowe układać w korytkach kablowych
- 5 -Od spodu obudowy wykonać jeden lub więcej otworów o średnicy 2 mm w celu wyrównania ciśnienia wewnątrz obudowy (niezbędne dla prawidłowej pracy kapilary sondy poziomu)

Dławiki De13,5 i De16

3	Listwa zaciskowa z zaciskami 2,5 mm ² -5 zac/kpl	kpl	3
2	Ochronnik przeciwprzepięciowy do obw. AKP -klasa "D" typu FLD 2-24 prod. OBO Bettermann	szt	2
1	Obudowa plastikowa IP 66 o wym. 250x250x100 mm typu np. SAREL Thalassa	szt	1
Nr	Wyposażenie szafki	Jedn.	Ilość

Automatic System Sp. z o.o. Ul. Piłsudskiego 9, Rotmanka 80-010 Straszyn Tel/Fax (0*58) 683-51-71 email: biuro@asys.pl http://www.asys.pl		był rys. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe		stadium opracowania: PW	
Szafka 4A-SA3. Schemat i wyposażenie		Projektował: mgr inż. Henryk Grunwald inż i nazwisko, nr upr. nr upr. 1702/Gd/84 podpis		skala: 12.2003r.	
Sprawdził: mgr inż. Cezary Chilimoniuk inż i nazwisko, nr upr. nr upr. ZGP-III-630/68/78 podpis				data: 12.2003r.	
		Nr rys. A117			

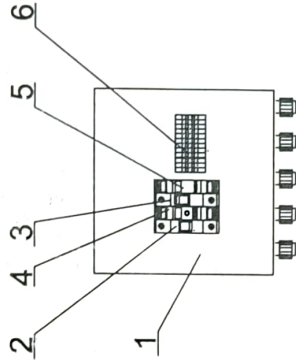
Schemat



UWAGA:

- 1 - Rysunek przedstawia szafkę pomiarową AKP Nr SA-07 przeznaczoną dla pomiarów przepływu ścieków do plukania prasy
- 3 - Szafkę AKP należy powiesić na ścianie w budynku odwadniania w miejscu pokazanym na rys. Nr A124
- 4 - Zasilanie szafki z rozdzielni oświetleniowej budynku
- 5 - Montaż aparatury ściśle w/g wytycznych producenta,
- 6 - Przewody i kable pomiarowe układać w korytkach kablowych

Płyta montażowa



Dławiki De13,5 i De16

Układ sieciowy TN-S

6	Lista zaciskowa z zaciskami 2,5 mm ² -10 zac/kpl	kpl	1
5	Ochronnik przeciwprzepięciowy do obw. AKP -klasa "D" typu FLD 2--24 prod. OBO Bettermann	szt	1
4	Ochronnik przeciwprzepięciowy kl. "D" VF 230-AC prod. OBO Bettermann	szt	1
3	Wyładowacz nadprądowy PE260 C/0,5	szt	1
2	Rozłącznik instalacyjny 1-biegunowy 16A np. S 16/1 prod. Moeller	szt	1
1	Obudowa plastikowa IP 66 o wym. 250x250x100 mm typu np. SAREL Thalassa	szt	1
Nr	Wypożyczenie szafki	Jedn.	Ilość

Automatic System Sp. z o.o.
 Ul. Pilsudskiego 9, Ralmar.kra
 80-010 Straszyn
 Tel/Fax (0*58) 683-51-71
 email: biuro@asys.pl
<http://www.asys.pl>

Wył. nr. Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe

Szafka SA-07. Schemat i wyposażenie

Projektował:

mgr inż. Henryk Grunwald

linię i nazwisko, nr upr. nr upr. 1702/Gd/84

podpis

Sprawdził:

mgr inż. Cezary Chłimiński

linię i nazwisko, nr upr. nr upr. ZGP-III-630/68/78

podpis

stadium opracowania:

PW

skala:

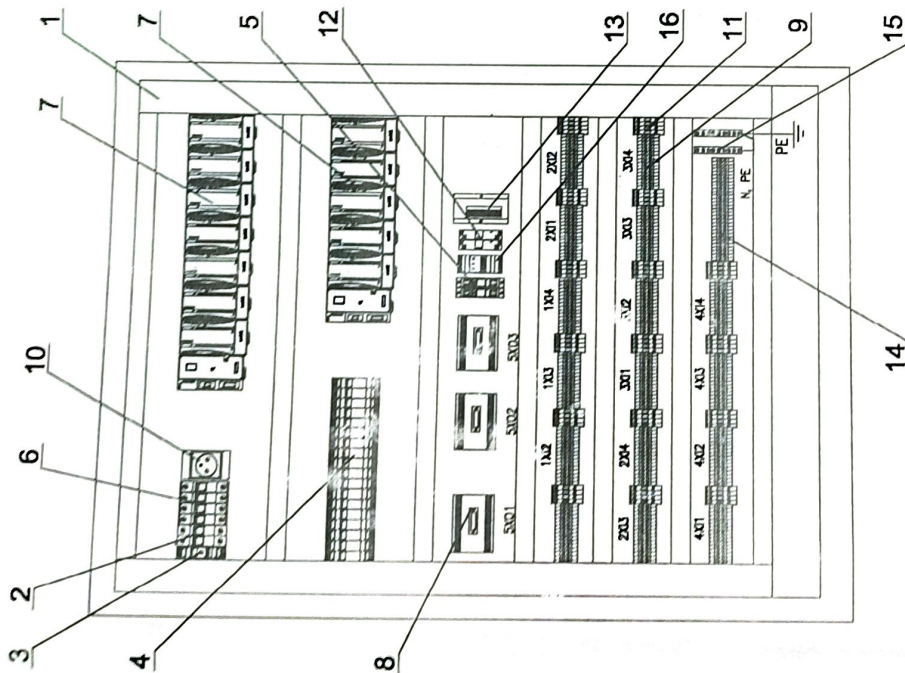
04.2003r.

data:

04.2003r.

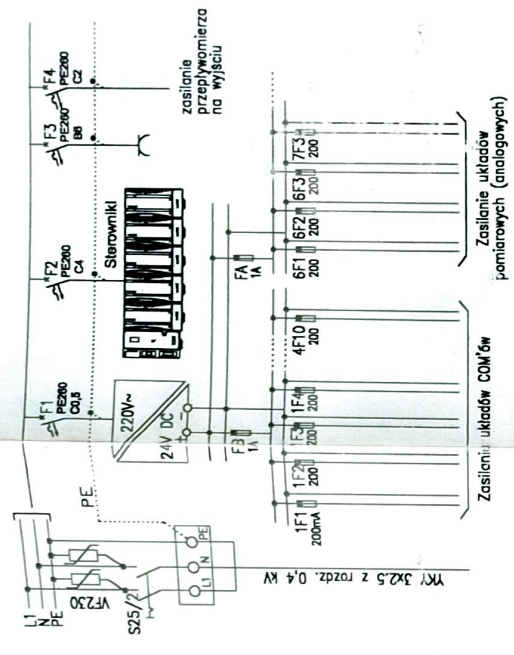
Nr. rym.

A119



UWAGI:

- 1 - Szafę należy powiesić na ścianie w wydzielonym pomieszczeniu w budynku kotłowni.
- 2 - Obudowę szafy wraz z jej konstrukcją połączyć z instalacją połączeń wyrównawczych obiektu.
- 3 - Wykonać szynę uziemiającą dla obwodów AKP (GSU) i podłączyć do niej wszystkie ekrany obwodów pomiarowych.
- 4 - Szafę AKP należy wykonać w układzie sieciowym TN-S.



16	Konwerter RS232-RS485 TRU5321	1	szt	1
15	Zaciski do podłączenia PE i ekranów kabli pomiarowych	1	szt	1
14	Zaciski montażowe do 2,5 mm ² na listwie TH 35	50	szt	50
13	Zasilacz impulsowy SPS-60S 24VDC/3A prod. IMCON-INTEC	1	szt	1
12	Rozłącznik bezpiecznikowy prod. Contalip	2	szt	2
11	Zaciski montażowe z wkładką bezpiecznikową typu STK1	60	szt	60
10	Gniazdo wtykowe nadlistkowe 16A/2	1	szt	1
9	Zaciski montażowe do 2,5 mm ² na listwie TH 35 -16	16	kpl	16
8	Moduł przekaźnikowy 16-wyjść binarnych PP 16/8 prod. GE Fanuc serii Versa Max -konfiguracja w/g	4	szt	4
7	Sterownik GE Fanuc serii Versa Max -konfiguracja w/g	1	kpl	1
6	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy PE280/.....(wartość w/g schematu)	7	szt	7
5	Ochronnik przeciwprzepięciowy BLITZDUKTOR KT DEHN&SCHNE	1	szt	1
4	Ochronnik przeciwprzepięciowy kl. "D" typu FLD 2-24 dlc	18	szt	18
3	Ochronnik przeciwprzepięciowy klasa "D" typu VF230 AC	2	szt	2
2	Rozłącznik instalacyjny 2-bieg, S 25/2 prod Moeller	1	szt	1
1	Szafa stalowa 1000x1200x400 mm z cokołem 200 mm	1	szt	1

Nazwa aparatu lub części		Jednostka		Ilość	
Automatic System Sp. z o.o. Ul. Piłsudskiego 9, Ralmanka 80-010 Straszyn Tel/Fax (0+58) 683-51-71 email: biuro@asys.pl http://www.asys.pl					
Budowa Oczyszczalni Ścieków dla m. Nowe					
Szafa sterownicza. Schemat i wyposażenie					
Projektował:		mgr inż. Henryk Grunwald		nr upr. 1702/Gd/84	
Sprawdził:		mgr inż. Cezary Chłimiński		nr upr. ZCP-II-630/Gd/73	
A121					