

EKSPERTYZA TECHNICZNA

DOTYCZĄCA STROPU I POSADZEK DOT. MOŻLIWOŚCI
POSTAWIENIA REGAŁÓW W POMIESZCZENIU 12 BS I 12 CS,
W „BUDYNKU A” PIG-PIB,
PRZY UL. RAKOWIECKIEJ 4 W WARSZAWIE.

Investor: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Branża	Autorzy	Podpis	Data
Konstrukcyjno-budowlana	mgr inż. Mariusz Kosałka nr upr bud. MAP/BO/0028/12 PSMB NR 15/SP/2013	mgr inż. Mariusz Kosałka Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej MAP/BO/0028/12	XI. 2023
Konstrukcyjno-budowlana	mgr inż. Anna Kosałka nr upr bud. MAP/BO/0045/11	mgr inż. Anna Kosałka Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej MAP/BO/0045/11	XI. 2023

Spis treści

1.	DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE.....	2
2.	DANE OGÓLNE.....	5
2.1.	ZLECENIODAWCA.....	5
2.2.	PODSTAWA OPRAWOWANIA.....	5
2.3.	PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI.....	6
3.	EKSPERTYZA TECHNICZNA.....	7
3.1.	DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA.....	7
3.2.	OPIS BUDYNKU.....	10
3.3.	OPIS KONSTRUKCJI STROPU.....	11
3.4.	ANALIZA STATECZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA STROPU.....	11
3.5.	DETEKCJA ZBROJENIA.....	22
3.6.	BADANIA SKLEROMETRYCZNE.....	25
4.	WNIOSKI.....	27
5.	ZALECENIA.....	29

1. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE.

1.1. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Małopolskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.



zaświadczenie
o numerze ewidencyjnym
MAP-N2L-SVA-195

Pan Mariusz Kosałka o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0028/12
adres zamieszkania Muchówka 119, 32-722 Muchówka
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-03-01 do 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-08 roku przez:
Mikrosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.
Zgodnie z art. 287 §1.c
§ 1. Do załatwienia elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej z użyciem go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

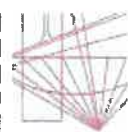


1.2. Kserokopia uprawnień budowlanych.

P.R.B. „ANBUD”
 prb.anbud@wp.pl, tel.: 882-069-499

Kraków, dnia 23 grudnia 2013 r.

MAŁOPOLSKA
 OKRĘGOWA
 I Z B A
 INŻYNIERÓW
 BUDOWNICTWA



MAP 011B/KK/0034-0446/12

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budowlanych oraz urbanistów (Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity, Dz. U. z 2010 r., Nr 243 poz. 1633 z późn. zm.), § 11 ust 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r., Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity, Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.)

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

stwierdza, że

Pan mgr inż. **Mariusz Kosałka**

urodzony dnia 03.09.1977 r. w Bochni

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0376/POOK/13

do projektowania bez ograniczeń
 w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdza, że Pan Mariusz Kosałka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Podległej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Sąd Okręgowy
 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
 dr inż. Zygmunt Kawałski

2. Członek składu orzekającego
 mgr inż. arch. Lidia Ciołkosz

3. Członek składu orzekającego
 mgr inż. Krzysztof Szwed

WILLCOCK, G.
O'REGON
1873
NORTH
BUDGET

[illegible]

DEC 7 1964

[illegible]

Małopolska Komisja Kwalifikacyjna
Stowarz. 22

Dr. Martinus J. H. J. van der Kooij

INSTRUMENT DATED 07-09-1977 BY: PUGH

penis

OPRAMENIA BUDOWLANE

number evidence for VAP034708 (K11)

do ktoromania robotami budowlanyh bez ograniczen
w specjalizacji konstrukcyjnej - budowlanej.

U2ASADNTE

[illegible]

The following table shows the results of the regression analysis for the dependent variable "Number of children" (N = 1,000). The independent variables are "Age" and "Gender". The R-squared value is 0.15, indicating that 15% of the variance in the number of children is explained by the independent variables.

[illegible]

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, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26



2. DANE OGÓLNE.

2.1. ZLECENIODAWCA.

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawa opracowania obejmuje:

- Zamówienie EA.222.25.2023
- Dokumentację fotograficzną sporządzoną przez autorów niniejszej dokumentacji podczas wizji lokalnych
- Normy budowlane, instrukcje i aprobaty ITB, w tym m.in.:
 - PN-82/B-02001. Obciążenia budowl. Obciążenia stałe.
 - PN-82/B-02003. Obciążenia budowl. Obciążenia zmienne technologiczne.
- Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
 - PN-EN 1990:2004. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
 - PN-EN 1990:2004/AC 2010. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
 - PN-EN 1990:2004/NA 2010. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
 - PN-EN 1991-1-1: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
 - PN-EN 1992-1-1: Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji betonowych.
 - PN-EN 1996-1-1: Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murewowych.
- Programy użyte do wykonania niniejszego opracowania:
 - Obliczenia za pomocą - AxisVM X7 (nr licencji: 5042)
 - Obliczenia za pomocą - Specbud 14 (nr licencji: 327A-4CF8)
 - Rysunki za pomocą - Allplan (nr licencji: 2738)
- Literatura techniczna związana z tematem ekspertyzy:
 - W. Starosolski – „Konstrukcje żelbetowe wg EC2 tom 1-6”
 - A.Kozłowski – „Konstrukcje stalowe wg PN-EN 1993 tom 1-3”
 - E.Masłowski, D.Spizewska- „Wzmocnienie konstrukcji budowlanych”

Wykonanie ekspertyzy technicznej dotyczącej nośności stropu i posadzek dot. możliwości postawienia regałów w pomieszczeniu 12 BS i 12 CS, w „Budynku A” PIG-PIB, przy ul. Rakowieckiej 4 w Warszawie.

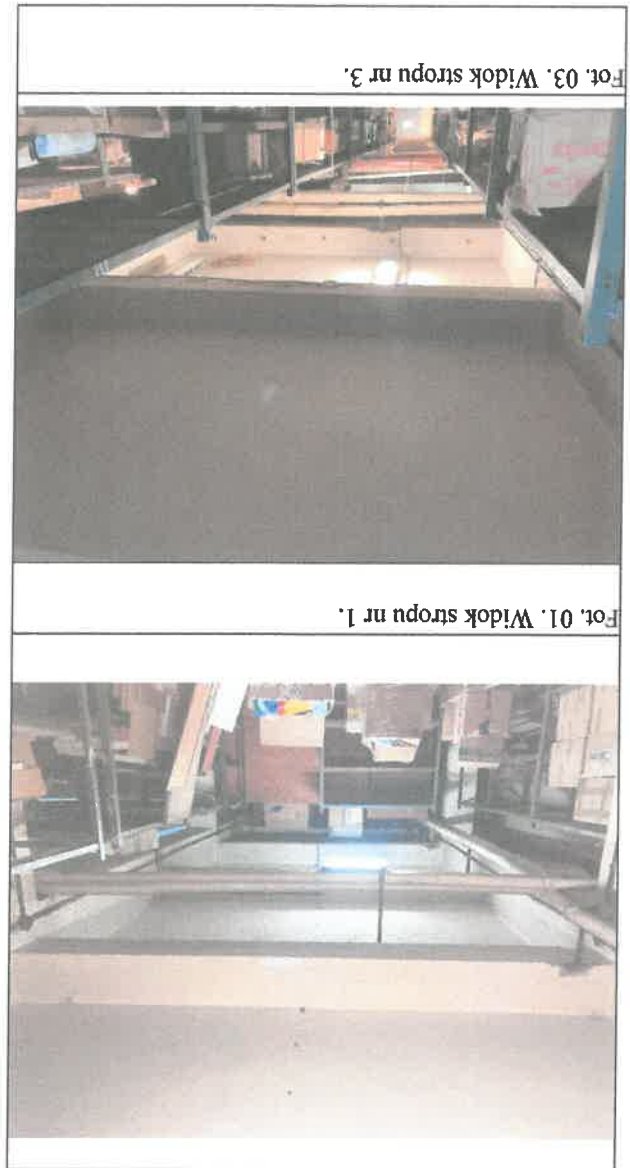
2.3. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI.

Dokumentacja archiwalna została udostępniona przez Inwestora.

- Obowiązujące przepisy budowlane w tym m.in. Prawo budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r.

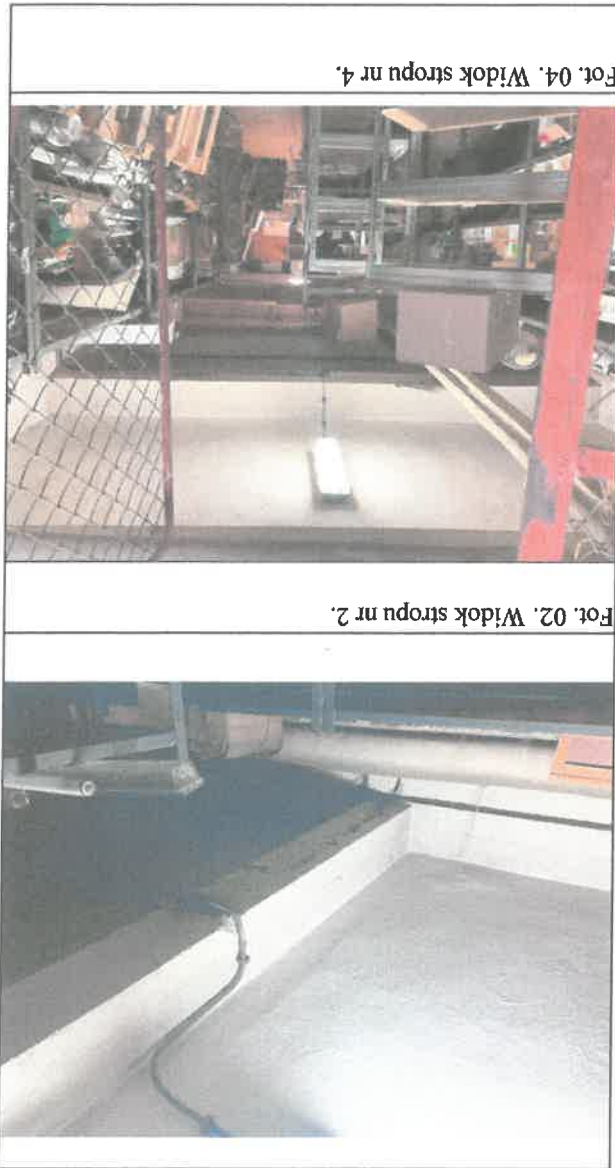
3. EKSPERTYZA TECHNICZNA 3.1. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA

P.R.B. „ANBUD”
prb.anbud@wp.pl, tel: 882-069-499



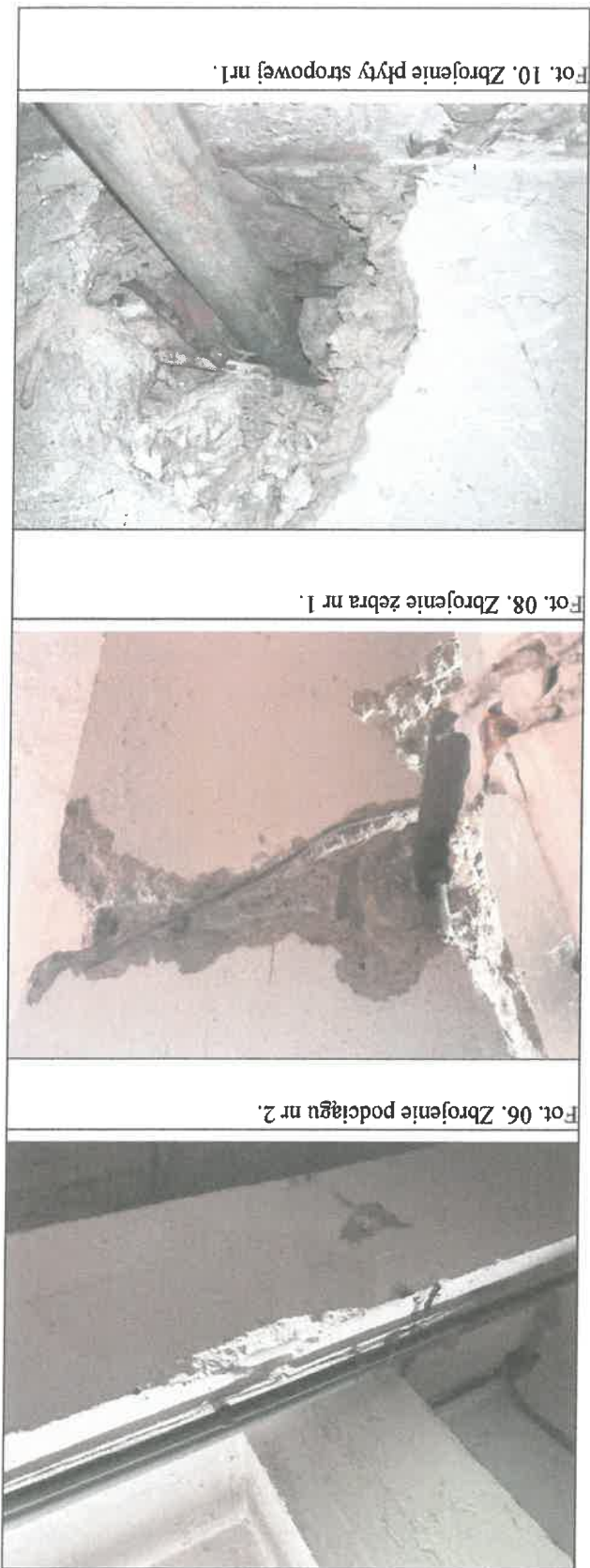
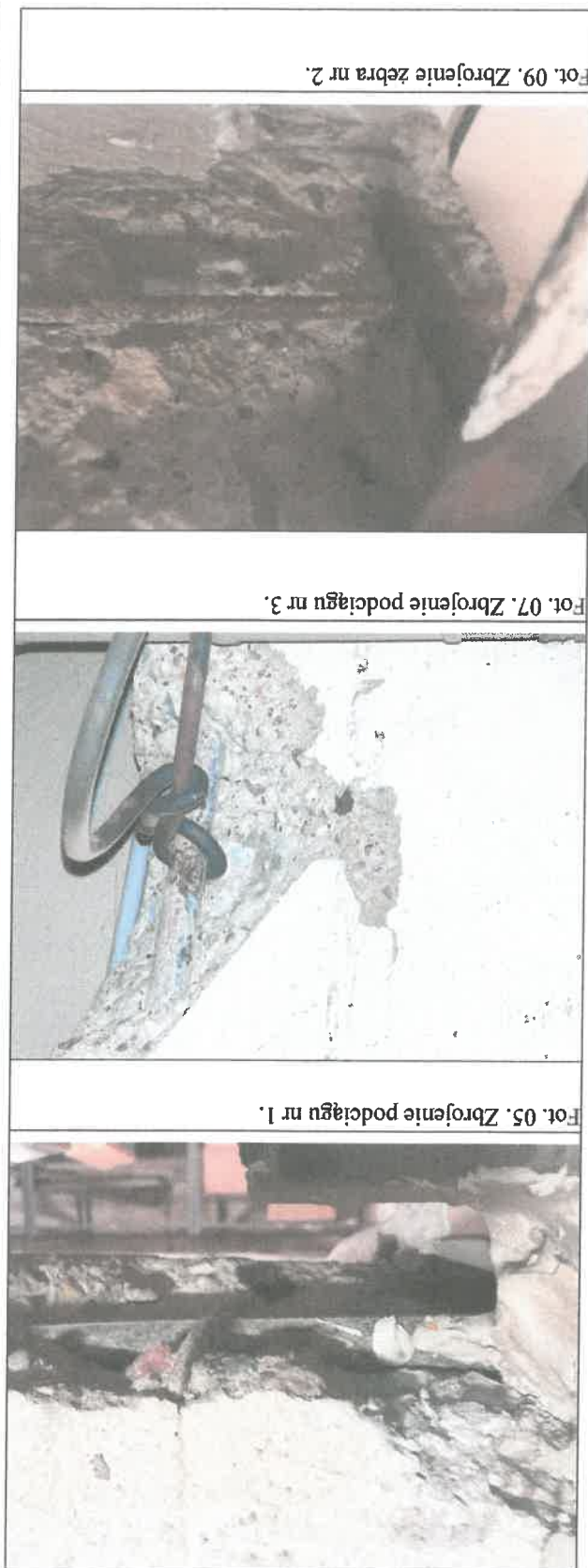
Fot. 01. Widok stropu nr 1.

Fot. 03. Widok stropu nr 3.



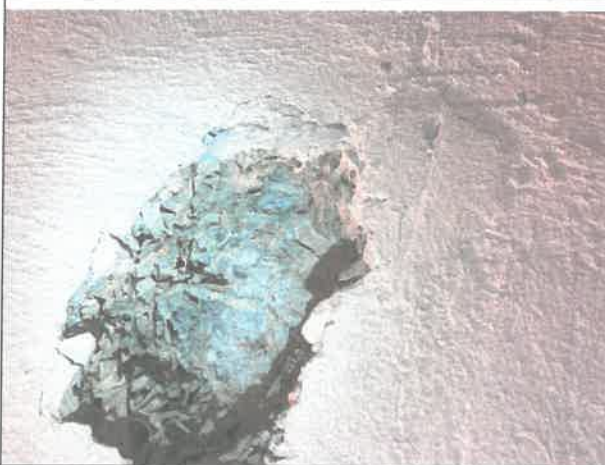
Fot. 02. Widok stropu nr 2.

Fot. 04. Widok stropu nr 4.





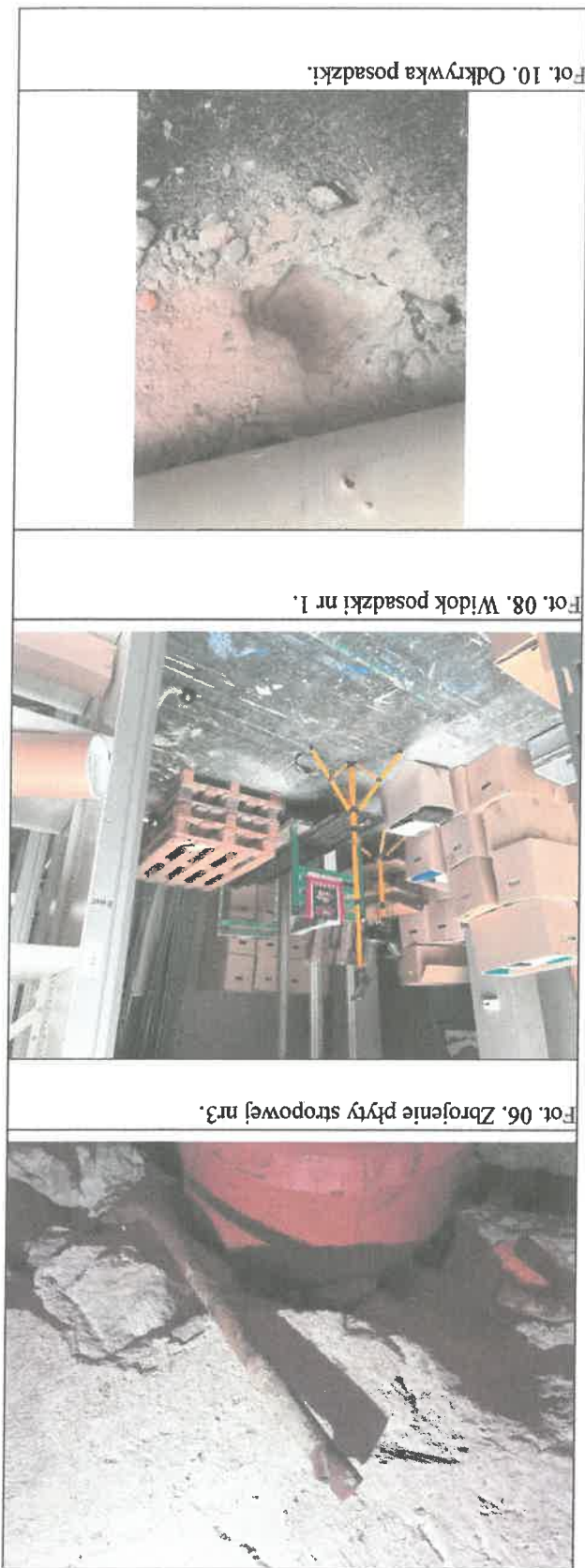
Fot. 05. Zbrojenie płyty stropowej nr2.



Fot. 07. Docieplenie stropu od strony piwnicy.



Fot. 09. Widok posadzki nr 2.



Fot. 06. Zbrojenie płyty stropowej nr3.



Fot. 08. Widok posadzki nr 1.



Fot. 10. Odkrywka posadzki.

- klatki schodowe: w głównej klatce schodowej schody żelbetowe ażurowe ze stopniami osadzonymi na belce osadzonymi na belce policzkowej. W klatce bocznej schody do wysokości 1-ego piętra żelbetowe pełne, powyżej żelbetowe ażurowe ze stopniami osadzonymi na belce policzkowej.
 - dachy: stropodach wentylowany. Na stropie Ackermanna nad czwartym piętrzem ścianki ażurowe z cegły ceramicznej na których ułożone zostały płyty z supremy (a na części dachu pod papą znajdują się płyty OSB). Na płytach warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowej z wyrobieniem spadków do dachowych koryt ściękowych. Strop nad czwartym piętrzem ocieplony celolitem grubości 15 cm. W przybudówce i łączniku stropodach z prefabrykowanych płyt dachowych na ściankach ażurowych cegły ceramicznej z wyrobionymi spadkami do koryt odwadniających.
 - słupy: żelbetowe monolityczne,
 - stropy: w piwnicy częściowo stropy żelbetowe monolityczne, częściowo ceramiczne na belkach stalowych typu Kleina, częściowo ceramiczne – żelbetowe Ackermanna. W części nadziemnej stropy ceramiczne – żelbetowe Ackermanna. W przybudówce i w łączniku stropy żelbetowe monolityczne,
 - ściany zewnętrzne: ściany podziemia betonowe i z cegły ceramicznej pełnej. Ściany nadziemia z cegły ceramicznej. Od ul. Rakowieckiej ściany osłonowe podokienne warstwowe z gotową fakturą od strony zewnętrznej, słupki międzyokienne żelbetowe
 - fundamenty: ławy fundamentowe żelbetowe pod ścianami piwnic, stopy fundamentowe żelbetowe pod słupami,
 - ściany zewnętrzne: częściowo nadziemia żelbetowe pod słupami,
 - dachy: stropodach wentylowany. Na stropie Ackermanna nad czwartym piętrzem ścianki ażurowe z cegły ceramicznej na których ułożone zostały płyty z supremy (a na części dachu pod papą znajdują się płyty OSB). Na płytach warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowej z wyrobieniem spadków do dachowych koryt ściękowych. Strop nad czwartym piętrzem ocieplony celolitem grubości 15 cm. W przybudówce i łączniku stropodach z prefabrykowanych płyt dachowych na ściankach ażurowych cegły ceramicznej z wyrobionymi spadkami do koryt odwadniających.
 - klatki schodowe: w głównej klatce schodowej schody żelbetowe ażurowe ze stopniami osadzonymi na belce osadzonymi na belce policzkowej. W klatce bocznej schody do wysokości 1-ego piętra żelbetowe pełne, powyżej żelbetowe ażurowe ze stopniami osadzonymi na belce policzkowej.
- Budynek "A" wzniesiony został w latach 1948-50 w konstrukcji żelbetowo – murywanej. Składa się on z dwóch równoległych brył opartych na rzucie prostokątów, połączonych łącznikiem (w poziomie piwnic, przyziemia i parteru). W całości jest podpiwniczony. Wyższa bryła budynku to obiekt o 5 kondygnacjach nadziemnych o wymiarach w rzucie: 87,90 x 33,84 m, kondygnacji przyziemia (częściowo zagłębionej poniżej poziomu terenu) i 1 kondygnacji podziemia. Bryła niższa to budynek o 1 kondygnacji nadziemnej o wymiarach w rzucie: 76,50 x 11,20 m, kondygnacji przyziemia (częściowo zagłębionej poniżej poziomu terenu) i 1 kondygnacji podziemia.
- Budynek "A" znajduje się na terenie działki nr ewid. 12, obręb 0103, zlokalizowanej przy ul. Rakowieckiej 4 w Warszawie, na terenie której znajdują się: Budynek "B" i Budynek "C", które wpisane są do rejestru zabytków pod numerami ID: 100796 i 100797.

3.2. OPIS BUDYNKU.

Dane techniczne budynku :

Kubatura budynku – 43881,00 m³
 Powierzchnia zabudowy – 2786,10 m²
 Powierzchnia użytkowa – 9467,30 m²

Powyższe informacje zostały udostępnione przez Inwestora

3.3. OPIS KONSTRUKCJI STROPU.

Strop w przedmiotowym budynku został wykonany jako monolityczny:

- Grubość płyty stropowej wynosi około 20cm i jest zbrojona prętami o średnicy 10mm
- Posadzka betonowa bez zbrojenia grubości 10cm.
- Ocieplenie stropu od spodu za pomocą supreny grubości 5cm
- Zebro o wymiarach (bez grubości płyty stropowej) b×h=30×37cm. Zbrojenie prętami gładkimi o średnicy 22mm i strzemiona pręty gładkie o średnicy 6mm.
- Podciąg o wymiarach (bez grubości płyty stropowej) b×h=47×40cm. Zbrojenie prętami gładkimi o średnicy 22mm i strzemiona pręty gładkie o średnicy 6mm.
- Słupy żelbetowe o wymiarach 40×40cm. Zbrojenie słupa pręty gładkie o średnicy 22mm.

3.4. ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA STROPU.

Analiza stropu. Zestawienie obciążeń wartości charakterystyczne:

- Wylewka betonowa (posadzka) grubości 10cm – 2,30 kN/m²
- Płyta stropowa grubości 20cm – 4,80 kN/m²
- Ocieplenie płyty cementowo-włónowe – 0,22 kN/m²
- Obciążenie zmienne dla pomieszczenia – 3,00 kN/m²

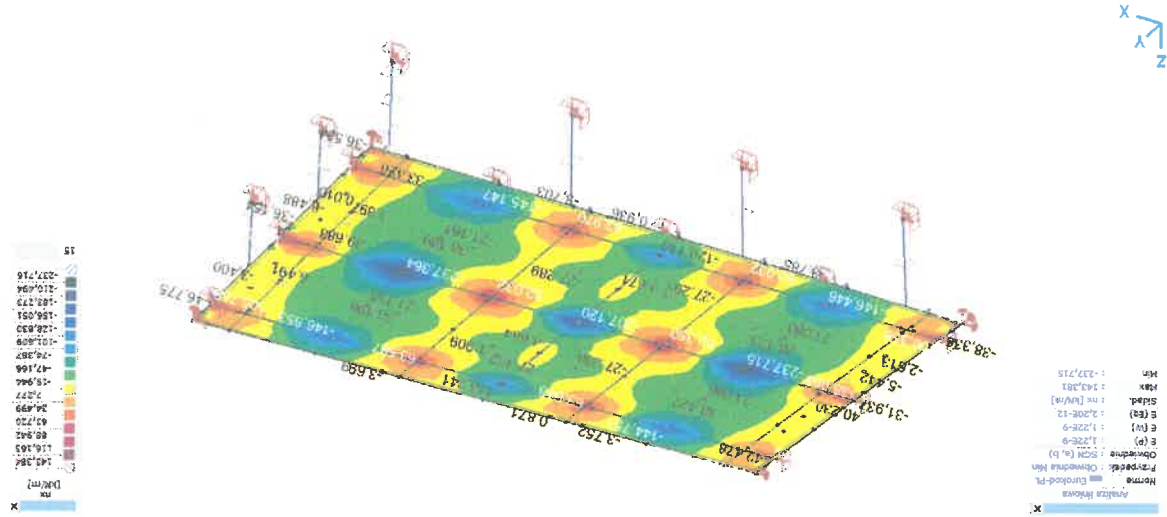
Wg informacji udzielonych przez Inwestora średni ciężar regałów 10,20kN/m² (1020kg/m²)

Siły wewn. elem. powierzchniowych [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

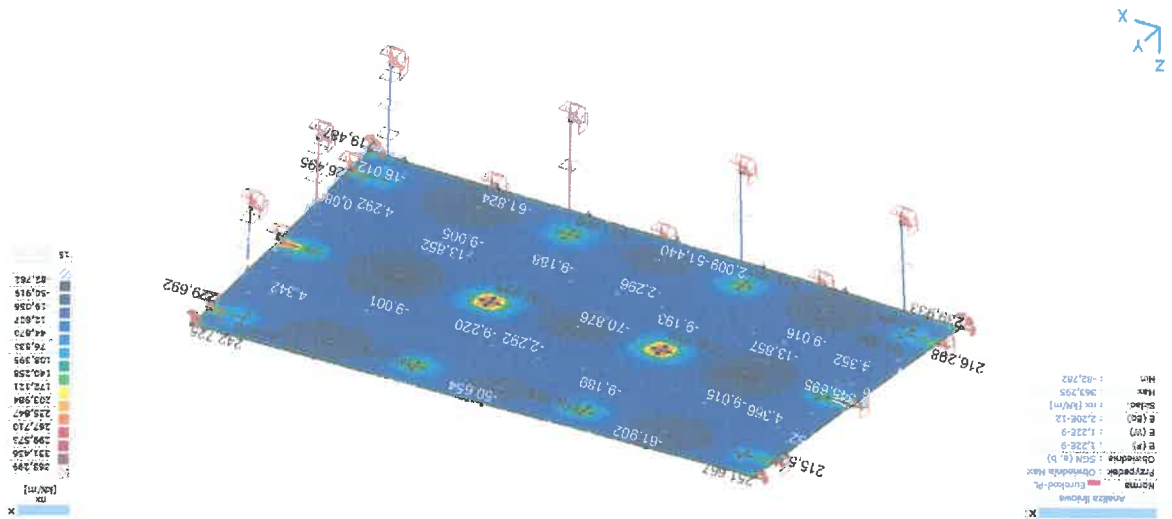
Węzeł	K	min.	max.	Przypadek	Elem. powierzchniowy	[kN/m]
8	nx	min	max	1,35*Stałe stropu + 1,50*Regały, SGN (a, b)	Pow. [310]	-237,715
52				1,35*Stałe stropu + 1,50*Zmienne stropu, SGN (a, b)	Pow. [208]	363,295

Węzeł	K	min.	max.	Przypadek	Elem. powierzchniowy	[kN/m]
213	ny	min	max	1,35*Stałe stropu + 1,50*Regały, SGN (a, b)	Pow. [335]	-103,563

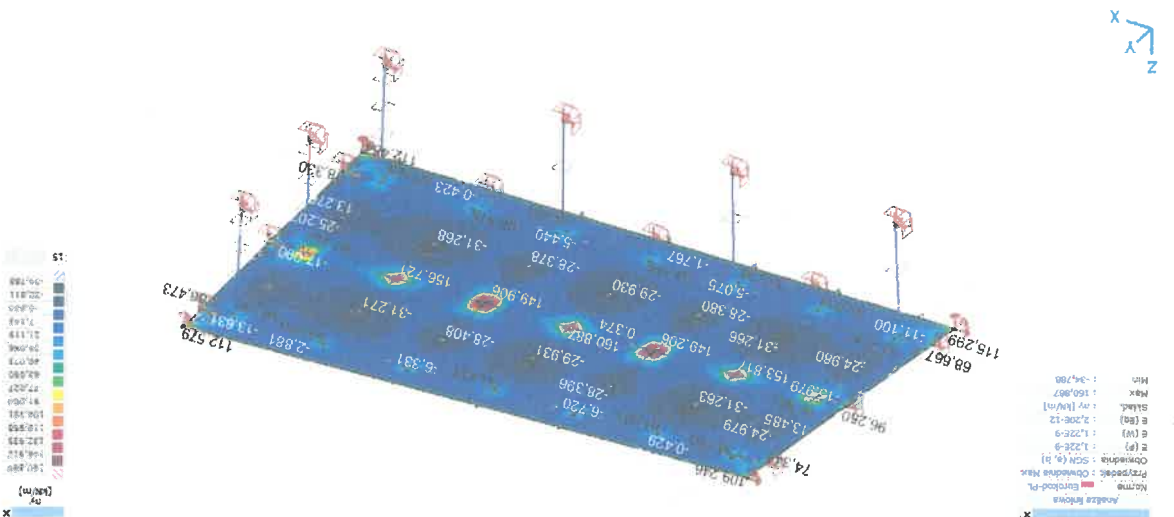
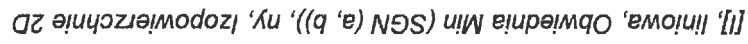
[I], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), nx, izopowierzchnie 2D



[I], liniowa, Obwiednia Max (SGN (a, b)), nx, izopowierzchnie 2D



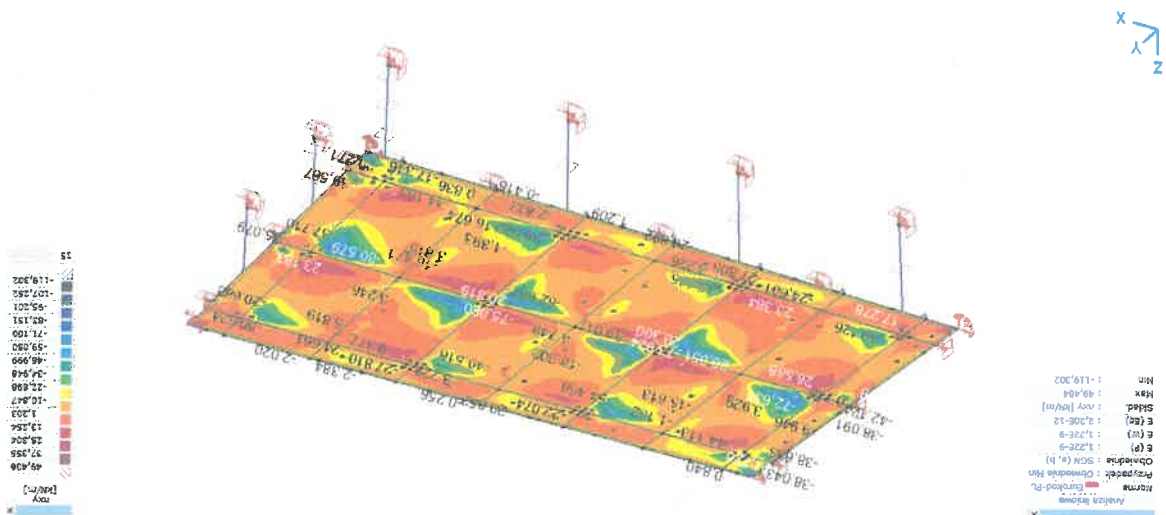
Wzrost	K	min.	max.	Przypadek	Elem. powierzchniowy	nxy
30	max	1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN (a, b)	120.127	Pow. [96]		
29	nxy	min	-119.302	Pow. [46]		
12	max.	1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	160.887	Pow. [367]		

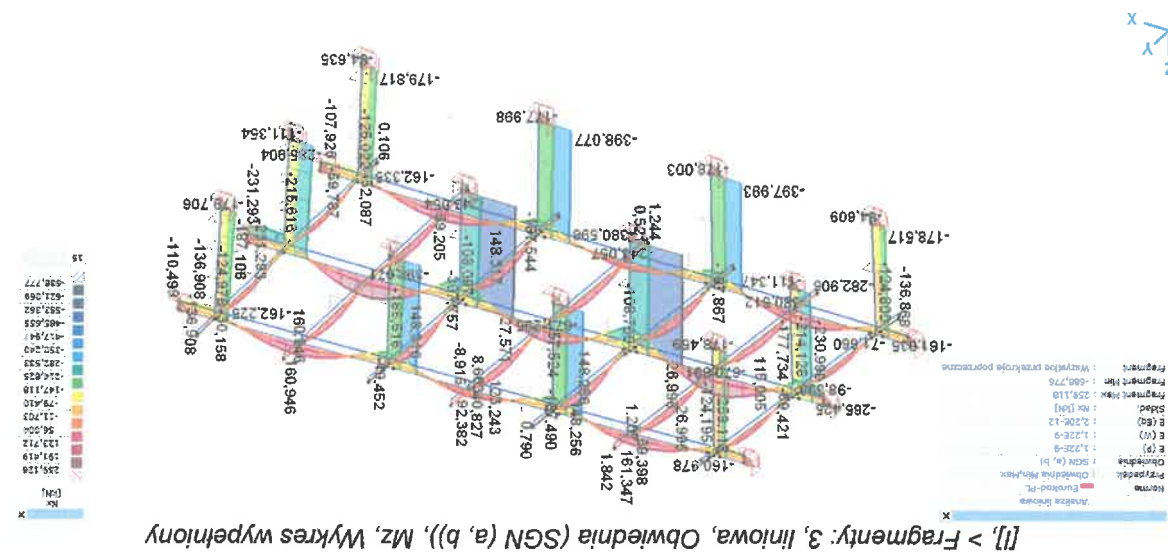
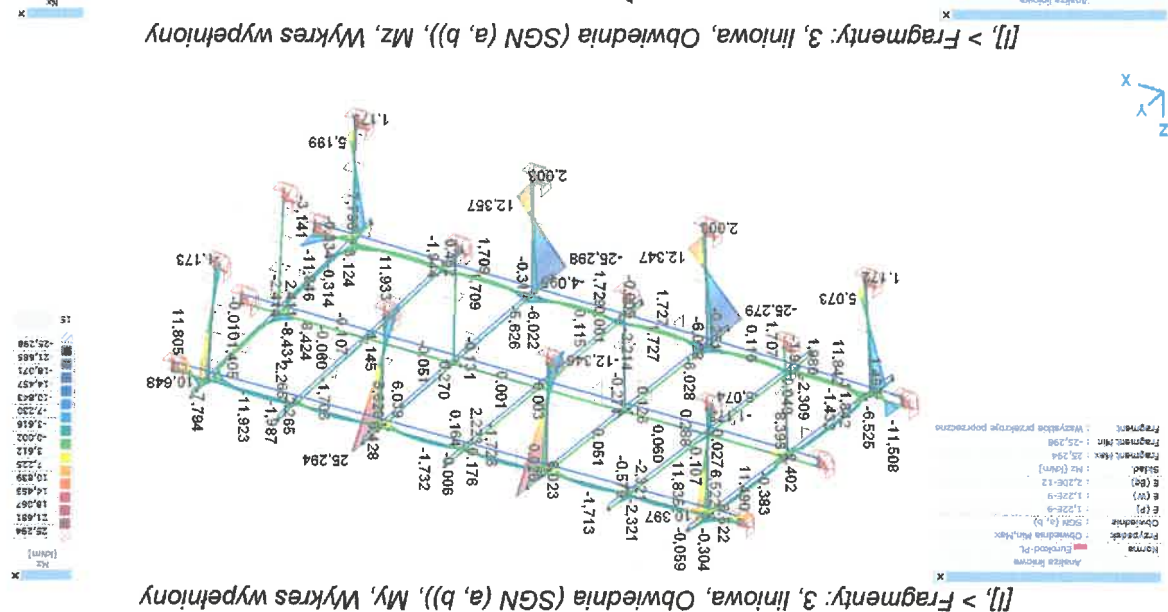
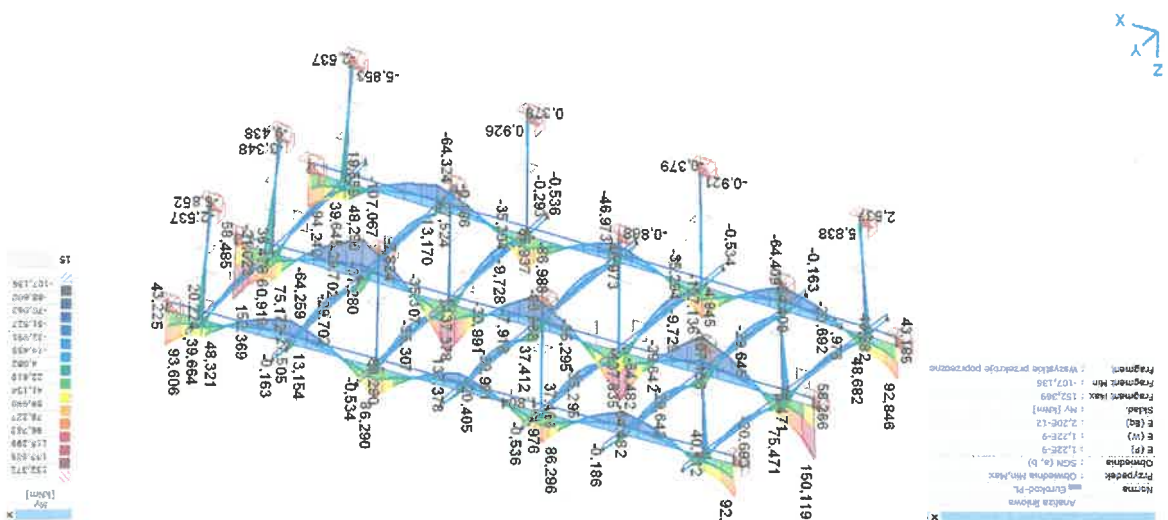


Profil	Nazwa przekroju	K min.	K max.	Pol. Wzrost	Mz [kNm]
8	1 370x500 Żebro	Mz min	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	3 833	(50) -11,923
7	1 370x500 Żebro	Mz max	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	3 900	(41) 11,933
Profil	Nazwa przekroju	K min.	K max.	Pol. Wzrost	Mz [kNm]
6	2 400x700 Podciąg	My min	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	3 500	(8) -107,136
6	2 400x700 Podciąg	My max	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	17 000	(52) 152,369
Profil	Nazwa przekroju	K min.	K max.	Pol. Wzrost	My [kNm]
5	2 400x700 Podciąg	Tx min	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	17 000	(51) -17,895
1	2 400x700 Podciąg	Tx max	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	17 000	(42) 18,120
Profil	Nazwa przekroju	K min.	K max.	Pol. Wzrost	Tx [kNm]
6	2 400x700 Podciąg	Vz min	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	11 000	(17) -212,415
6	2 400x700 Podciąg	Vz max	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	6 000	(3) 213,069
Profil	Nazwa przekroju	K min.	K max.	Pol. Wzrost	Vz [kN]
4	1 370x500 Żebro	Vy min	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	8 800	(6) -41,761
8	1 370x500 Żebro	Vy max	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	3 833	(50) 41,571
Profil	Nazwa przekroju	K min.	K max.	Pol. Wzrost	Vy [kN]
6	2 400x700 Podciąg	Nx min	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	6 000	(3) -309,339
6	2 400x700 Podciąg	Nx max	1,35*Statek stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	3 500	(8) 259,118
Profil	Nazwa przekroju	K min.	K max.	Pol. Wzrost	Nx [kN]

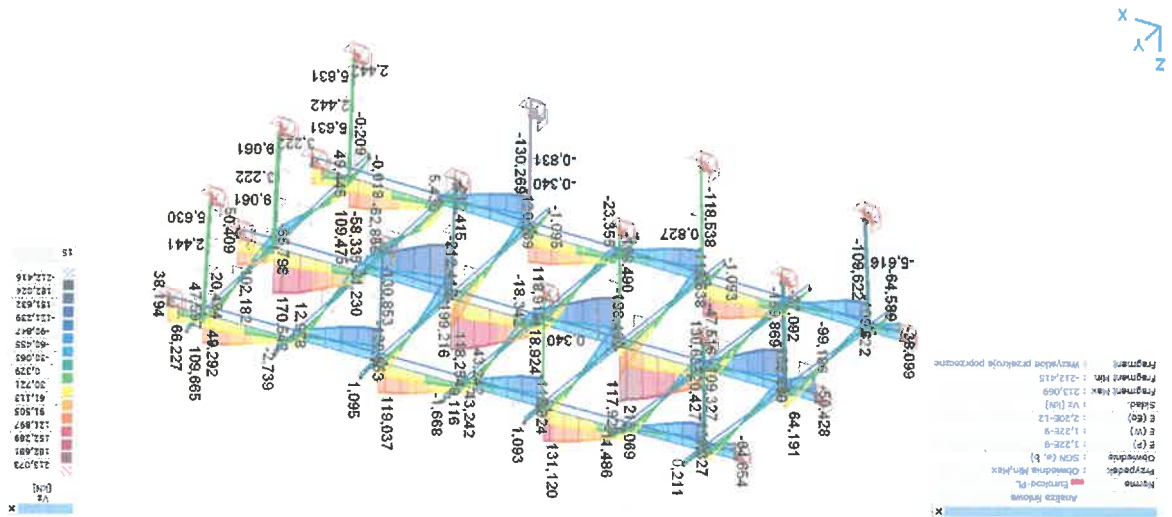
Sily wewn. w zebach [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), fragmenty]

[l], liniowa, Obwiednia Min (SGN (a, b)), nxy, lizopowierzchnie 2D

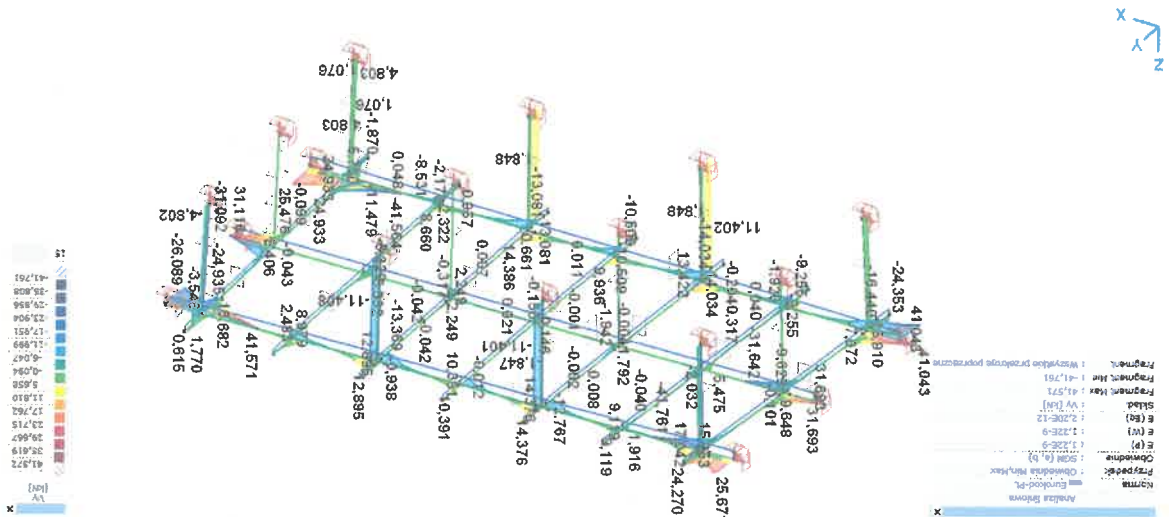




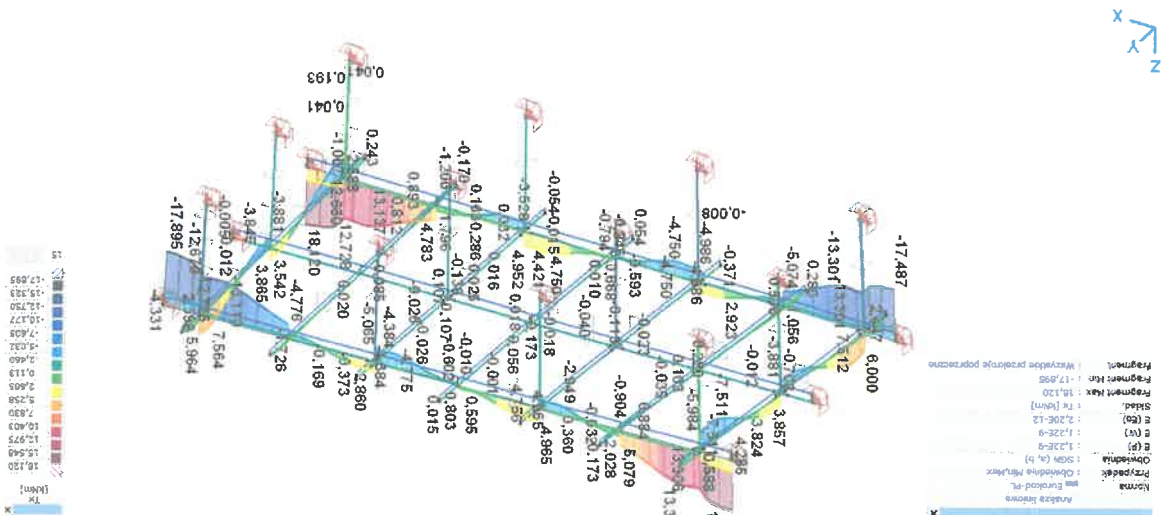
[[I]] > Fragmenty: 3, liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), Vz, Wykres wypelniony



[[I]] > Fragmenty: 3, liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), Vy, Wykres wypelniony



[[I]] > Fragmenty: 3, liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), Tx, Wykres wypelniony

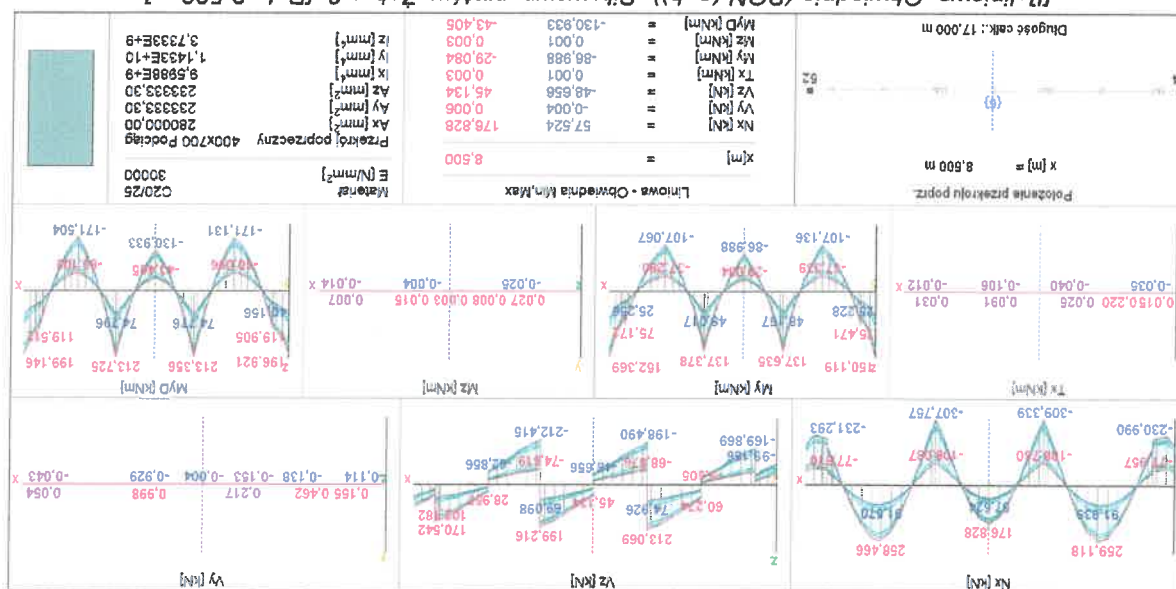


Wzrost	K	min.	max.	Przypadek	Elem. powierzchniowy	ay(d) [cm ² /m]
29	ax(d)	max	(a, b)	1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	Pow. [46]	5
30	ay(d)	max	(a, b)	1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	Pow. [96]	5

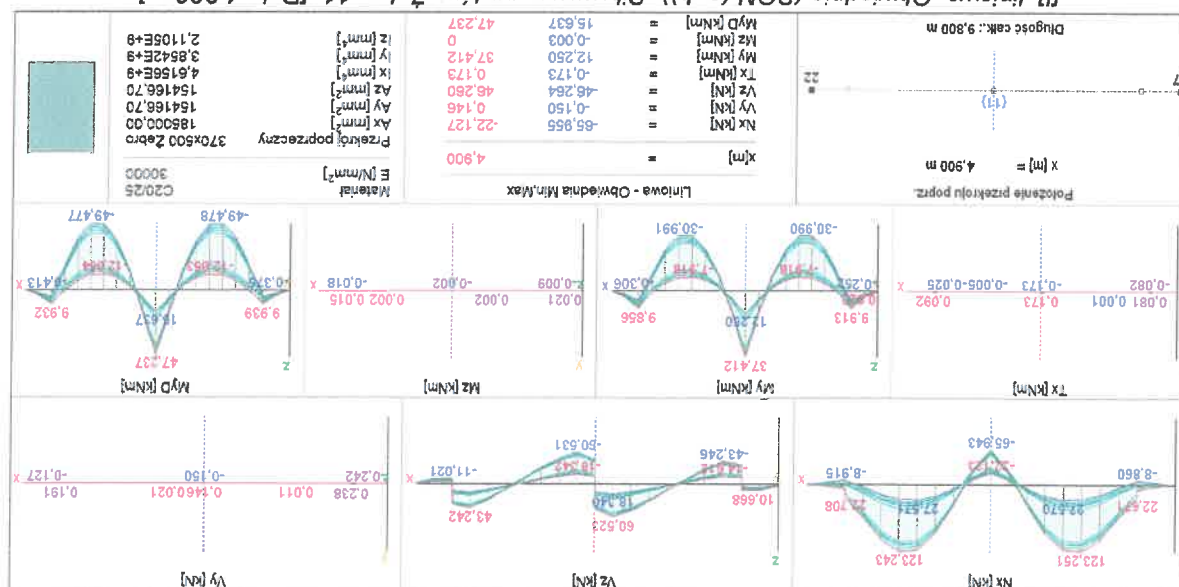
Wzrost	K	min.	max.	Przypadek	Elem. powierzchniowy	ax(d) [cm ² /m]
29	ax(d)	max	(a, b)	1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	Pow. [46]	10
30	ay(d)	max	(a, b)	1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	Pow. [96]	9

Zbieranie teoretyczne, Eurokod-PL [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

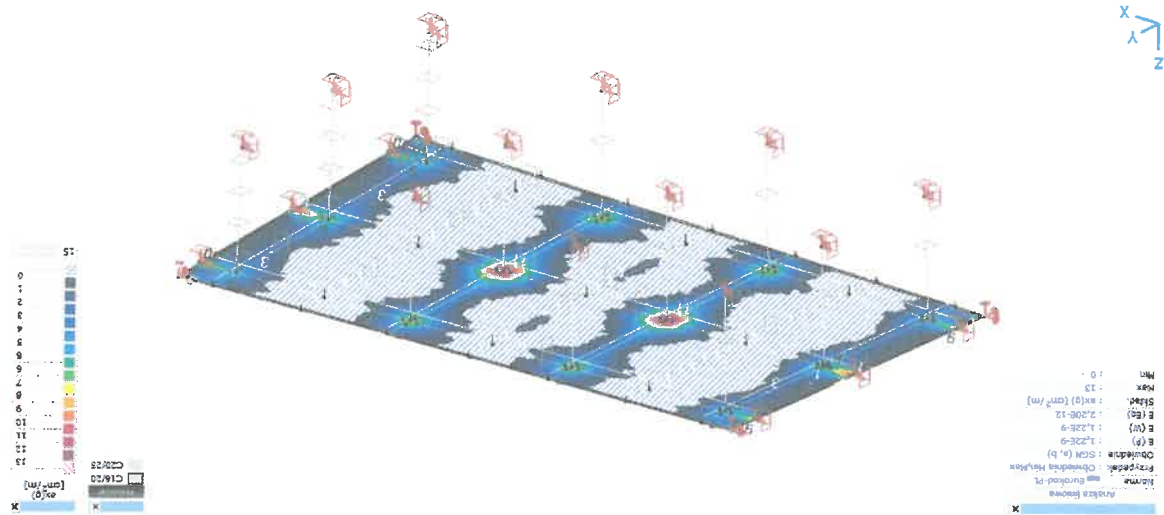
[I], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), Siły wewn. prętów, Żebro 6, [Pot.: 8,500m,]



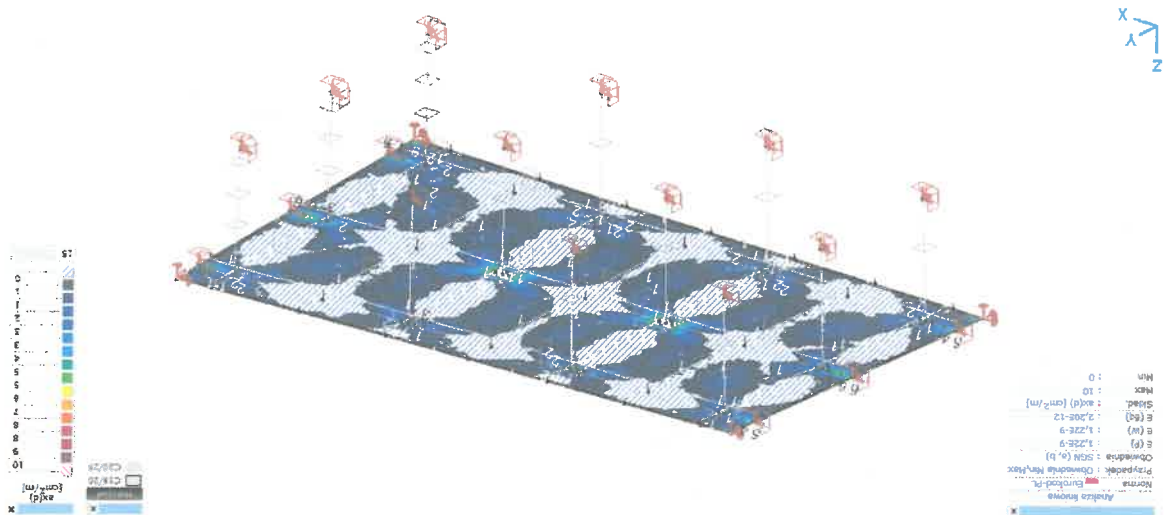
[I], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), Siły wewn. prętów, Żebro 11, [Pot.: 4,900m,]



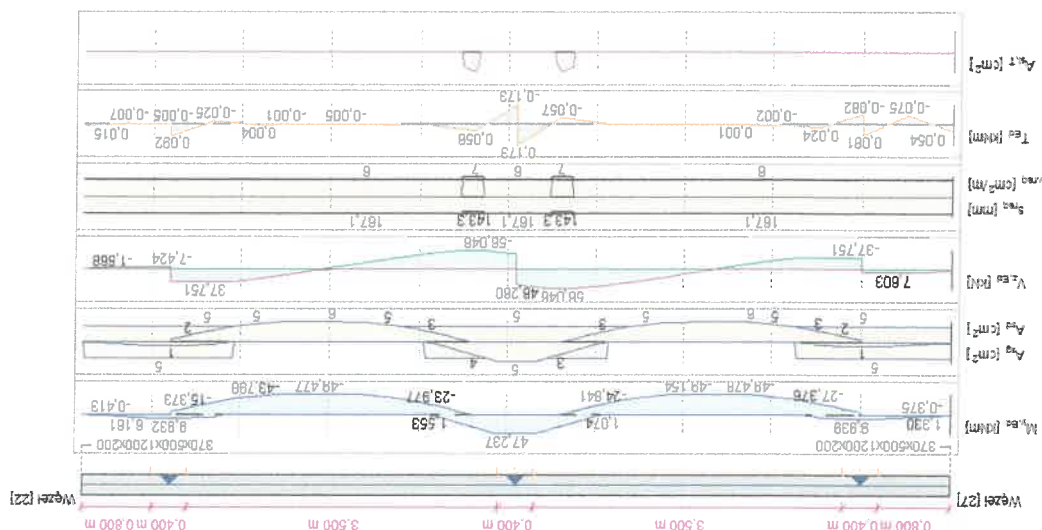
[R1], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), ax(g), izopowierzchnie 2D



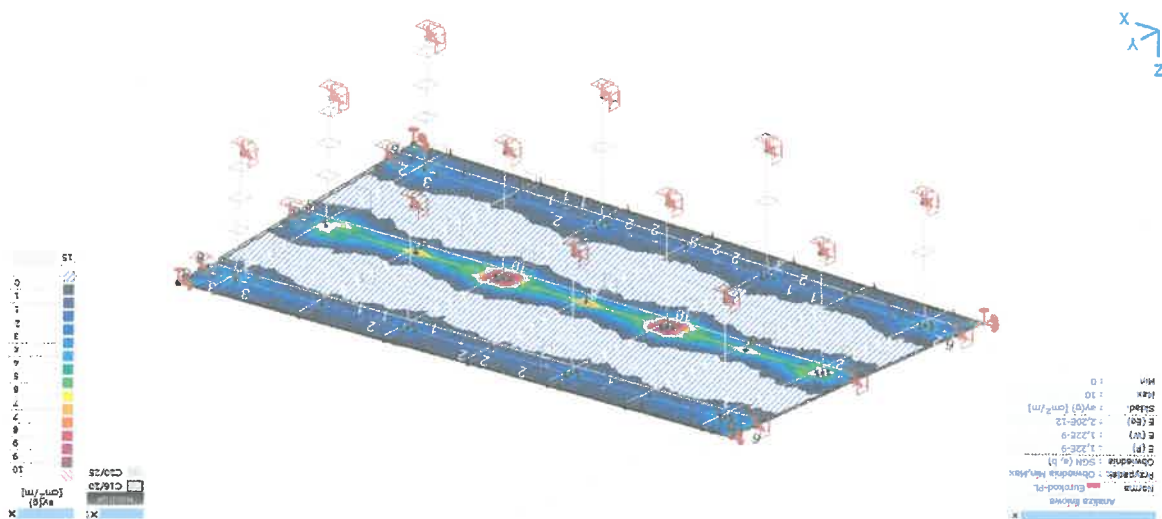
[R1], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), ax(d), izopowierzchnie 2D



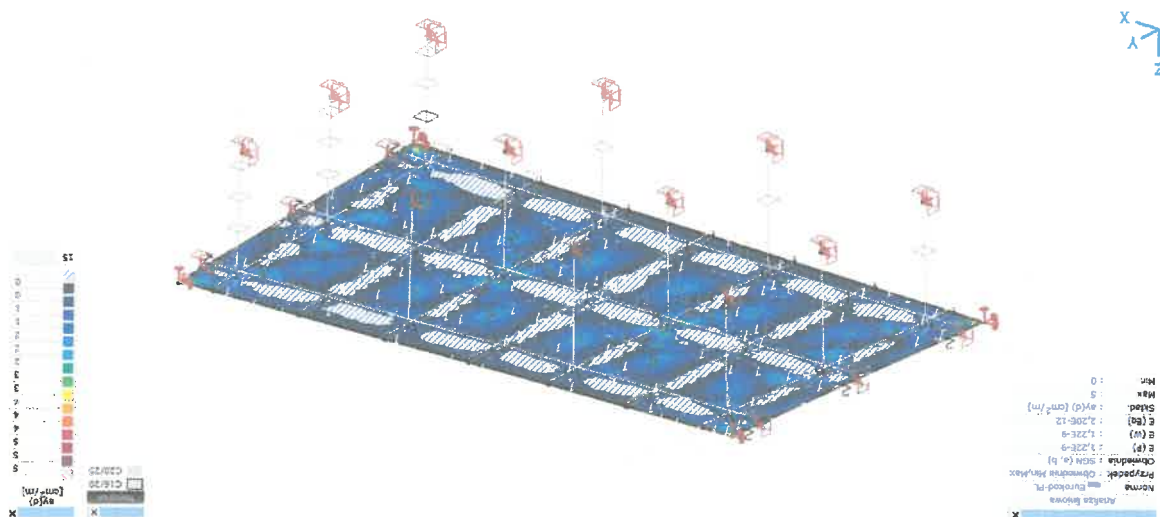
Wzrost	K	min.	max.	Przypadek	Elem. powierzchniowy	ay(g) [cm ² /m]
29				1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN (a, b)	Pow. [46]	8
17				1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	Pow. [598]	10
Wzrost	K	min.	max.	Przypadek	Elem. powierzchniowy	ax(g) [cm ² /m]
52				1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN (a, b)	Pow. [208]	13
17				1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly, SGN (a, b)	Pow. [598]	11



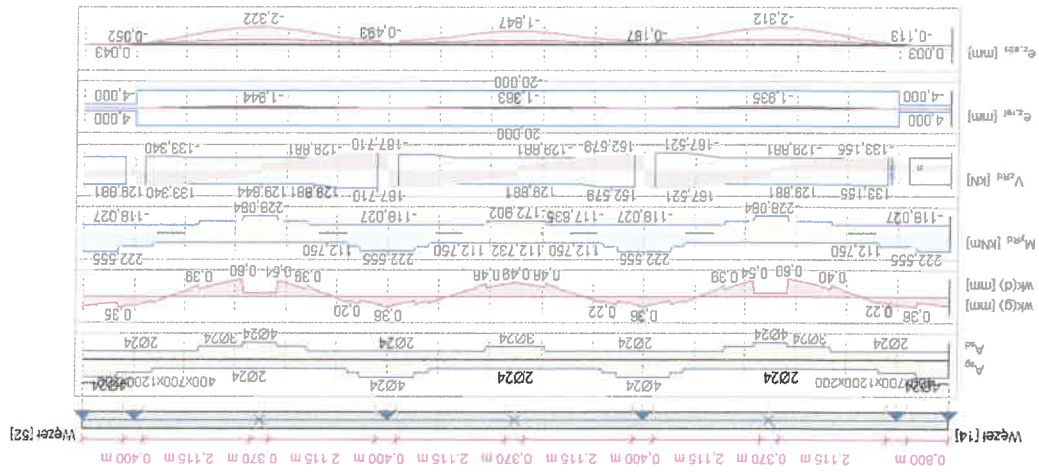
[R1], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), ay(g), Izopowierzchnie 2D



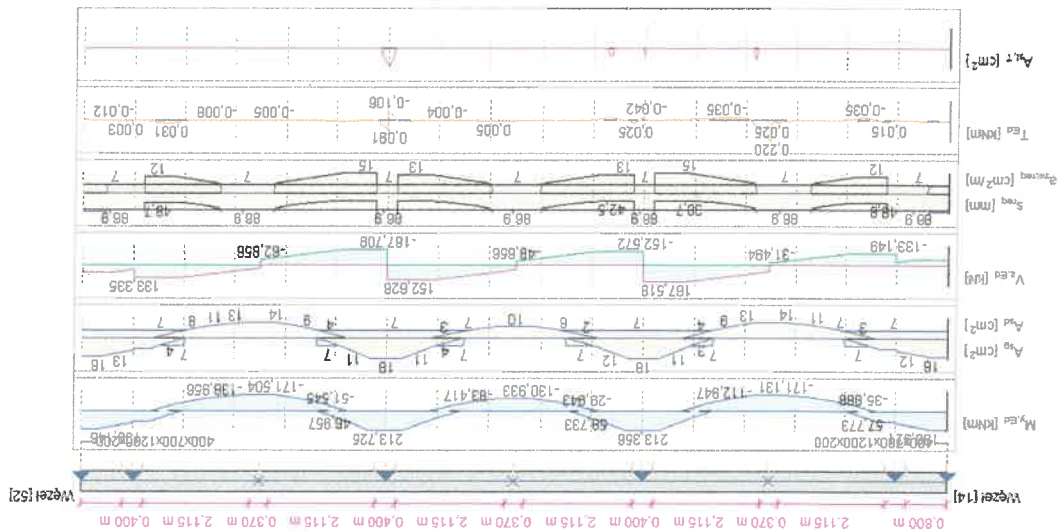
[R1], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), ay(d), Izopowierzchnie 2D



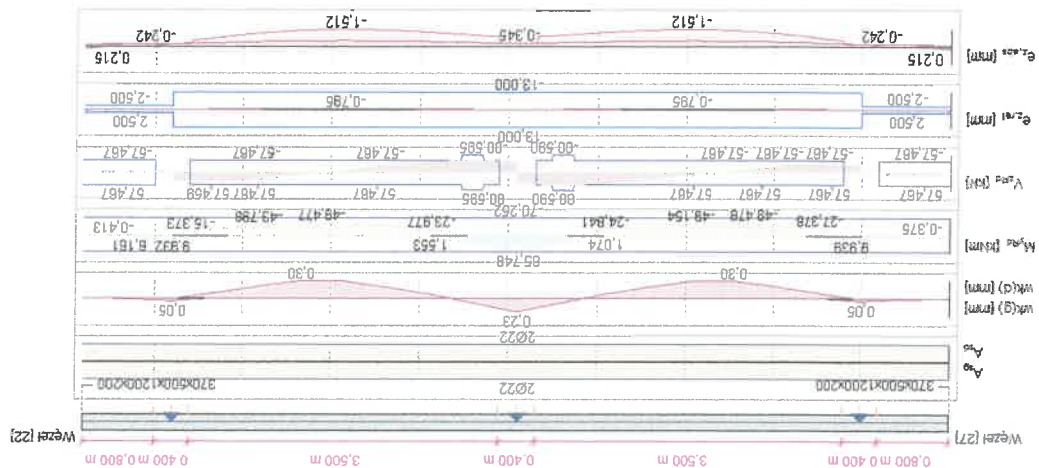
Teoretyczne zbrojenie Obwiednia (SGN (a, b)) podciąg



Wykres zbrojenia Obwiednia (SGN (a, b)) podciąg



Teoretyczne zbrojenie, Obwiednia (SGN (a, b)) żebro

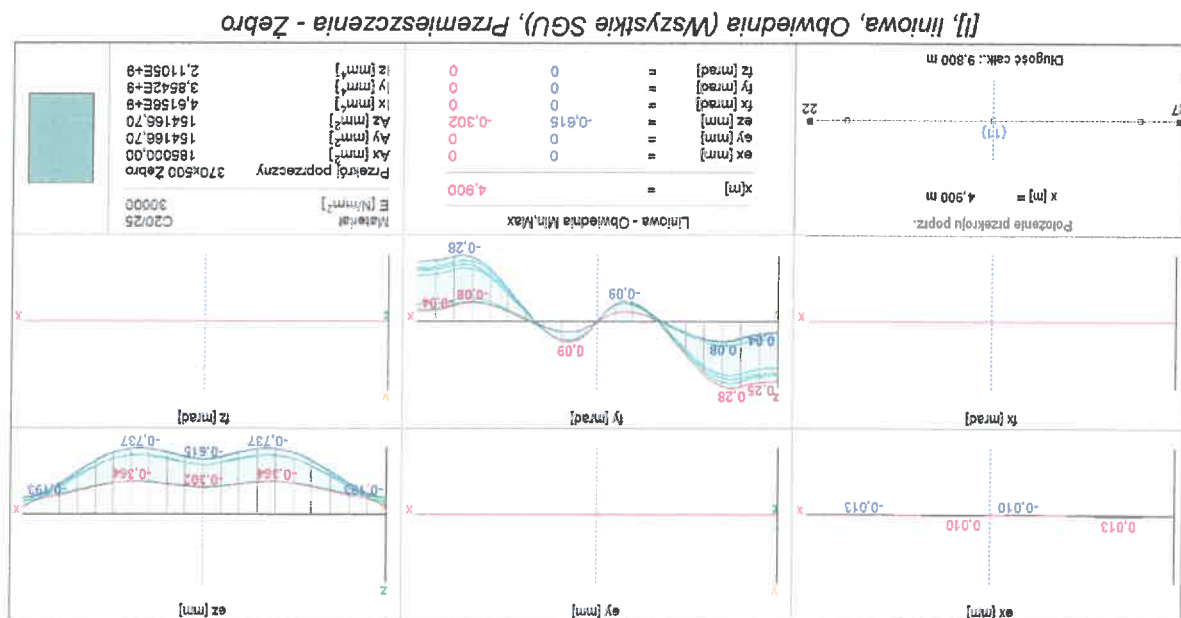
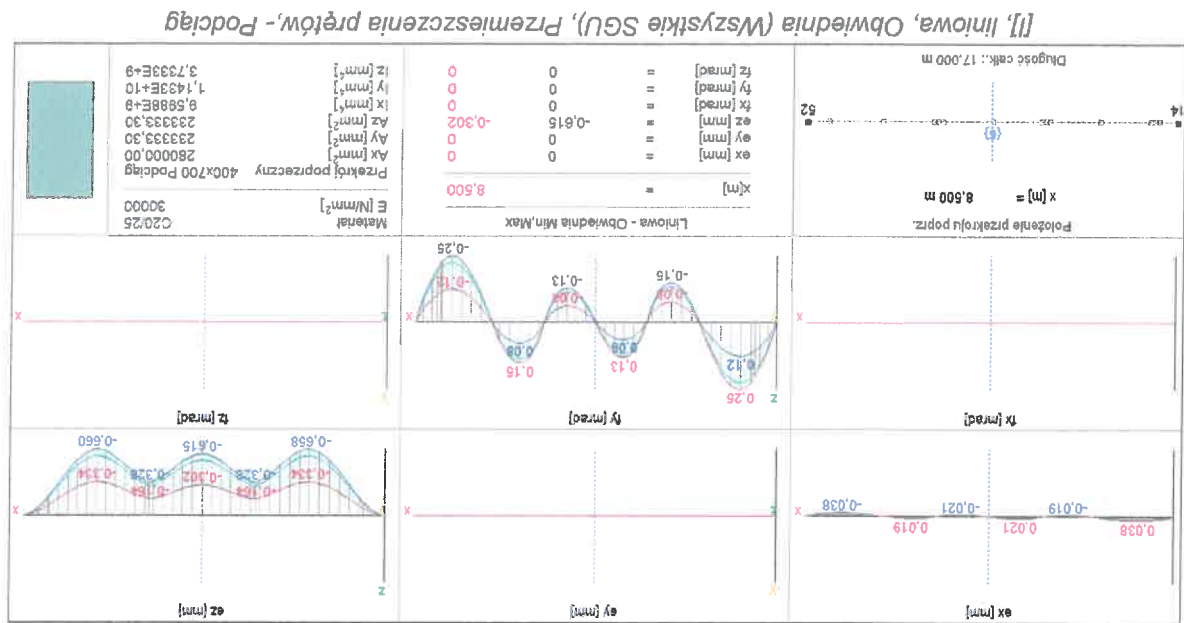


Przemieszczenia węzłowe [liniowa, Obwódnia (Wszystkie SGU)]

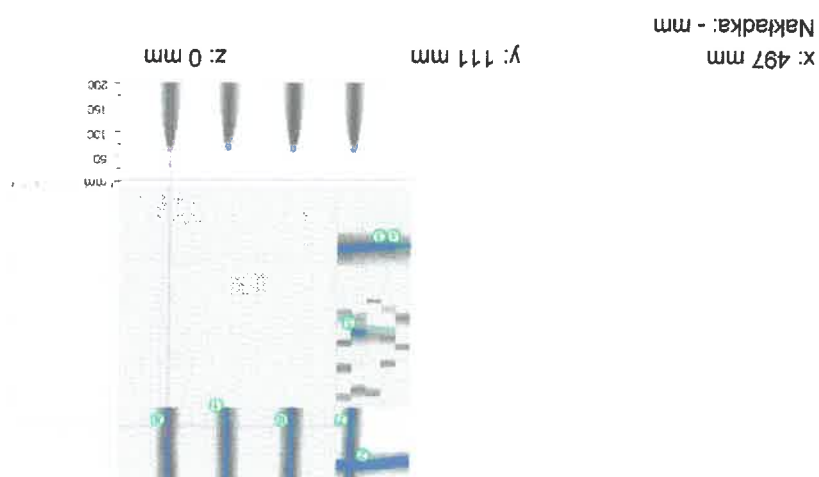
	K	min.	max.	Przypadek	
				ex	[mm]
				372	1,00*State stropu + 1,00*Regaly + 1,00*Zmienne stropu, SGU Charakterystyczne
381				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly, SGU Charakterystyczne
374	eY	min	max	Przypadek	
377				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly, SGU Charakterystyczne
688	eZ	min	max	Przypadek	
23				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly, SGU Charakterystyczne
688	eR	min	max	Przypadek	
13				max	1,00*State stropu, SGU Charakterystyczne
688				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly, SGU Charakterystyczne
2945	K	min.	max.	Przypadek	
3086				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly, SGU Charakterystyczne
2945	FX	min	max	Przypadek	
3419				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly, SGU Charakterystyczne
2915	TY	min	max	Przypadek	
1154				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly + 1,00*Zmienne stropu, SGU Charakterystyczne
1153	K	min.	max.	Przypadek	
1154				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly + 1,00*Zmienne stropu, SGU Charakterystyczne
13	FR	min	max.	Przypadek	
3255				max	1,00*State stropu + 1,00*Regaly + 1,00*Zmienne stropu, SGU Charakterystyczne

Detekcje zbrojenia wykonano za pomocą Ferroscanu P300 firmy Hilti. Analizy wykonana za pomocą Hilti Profs Detection. Obszary detekcji! wybrano losowo

3.5. DETEKCJA ZBROJENIA.

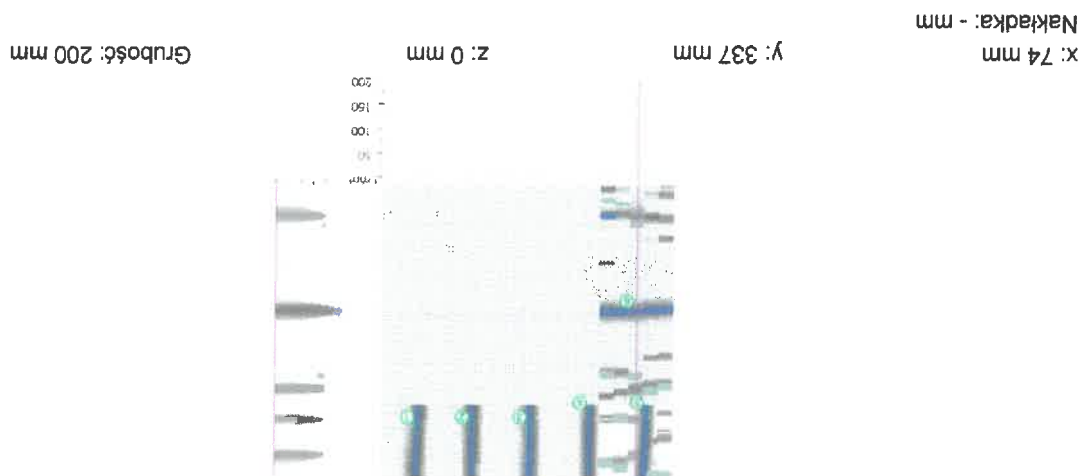


• Strop 1



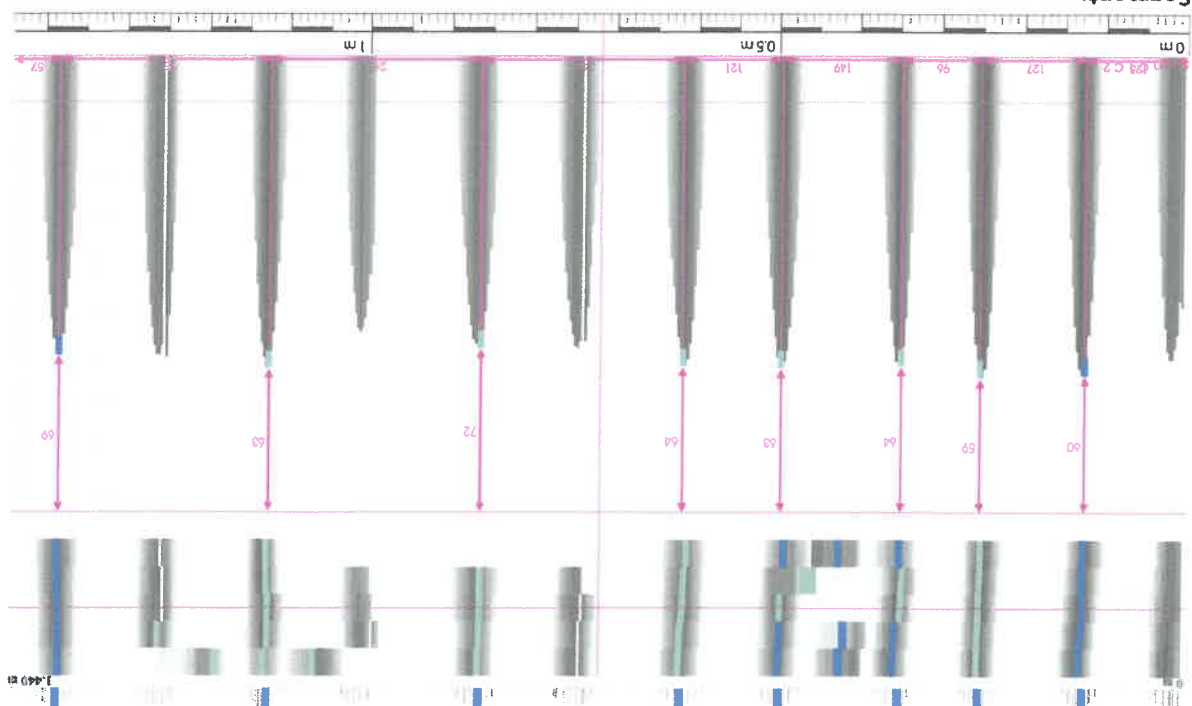
Zapisane pomiary:	x:	y:	Pokrycie:	Ø:	Orientacja:	Jakość:
1.	378 mm	135 mm	64 mm	10 mm	Wertykalne	Wysoka
2.	75 mm	33 mm	81 mm	20 mm	Horyzontalne	Wysoka
3.	45 mm	480 mm	81 mm	16 mm	Horyzontalne	Wysoka
4.	15 mm	481 mm	94 mm	8 mm	Horyzontalne	Wysoka
5.	105 mm	303 mm	102 mm	14 mm	Horyzontalne	Wysoka
6.	243 mm	105 mm	59 mm	10 mm	Wertykalne	Wysoka
7.	120 mm	105 mm	58 mm	10 mm	Wertykalne	Wysoka
8.	497 mm	105 mm	59 mm	8 mm	Wertykalne	Wysoka

• Strop 2



Zapisane pomiary:	x:	y:	Pokrycie:	Ø:	Orientacja:	Jakość:
1.	525 mm	105 mm	51 mm	8 mm	Wertykalne	Wysoka
2.	414 mm	105 mm	48 mm	8 mm	Wertykalne	Wysoka
3.	294 mm	105 mm	52 mm	10 mm	Wertykalne	Wysoka
4.	170 mm	135 mm	48 mm	8 mm	Wertykalne	Wysoka

- Stop 3
- | | | | | | | | |
|----|-------|--------|-------|-------|-------|------------|--------|
| 5. | 53 mm | 135 mm | 66 mm | 52 mm | 10 mm | Wertykalne | Wysoka |
| 6. | 75 mm | 343 mm | 66 mm | 12 mm | 10 mm | Wertykalne | Wysoka |



Segment:

Szerokość: 1,440 m
 Ø: 14 mm +/- 6 mm
 Tryb detekcji: Automatycznie
 Nakładka: -

Zakres:

Pokrycie / Odcięcie: 8
 Cmin: 200 mm
 C1: 200 mm
 C2: 200 mm
 Odcięcie: < 0 mm, 200 mm > 8

Statystyki: Pokrycie

Minimum:	59 mm	Maksimum:	72 mm
Średnia:	64 mm	Odchylenie standardowe:	4 mm
Mediana:	64 mm		

25

Nr pomiaru: Nr 2
Obiekt: ul. Rakowiecka 4
Element: Żebro

Data badania: 7.11.2023 r.

Wiek betonu: > 1000 dni

Stan wilgotności betonu: beton w stanie powietrzno-suchym

$c_L = 0,600$
 $\eta = 1,000$

Lp	Liczba odbicia L_{ji}										$L_{mv,ia}$	α	$L_{mv,i}$	$f_{L,i}$	$(f_{L,i} - f_{Lmv})$	$(f_{L,i} - f_{Lmv})^2$
1	48	48	44	46	42	48	48	46	42	45,8	90	42,7	25,7	-1,85	3,42	
2	44	46	44	48	46	50	48	46	46	50	90	47,6	28,6	0,98	0,96	
3	44	48	46	48	46	46	46	46	44	44	90	46,7	27,1	-0,45	0,21	
4	48	50	46	48	48	48	48	46	42	46,7	90	43,6	27,1	-0,45	0,21	
5	50	52	50	48	48	50	48	46	42	48,2	90	45,1	29,7	2,08	4,34	
6	46	46	46	46	42	48	48	42	46	45,8	90	42,7	25,7	-1,85	3,42	
7	42	42	44	44	46	50	48	48	46	46,2	90	43,1	26,4	-1,16	1,34	
8	42	50	48	48	48	50	48	48	46	48,0	90	44,9	29,3	1,71	2,93	
9	46	48	46	48	48	52	48	46	44	44,5	90	44,5	28,6	0,98	0,96	
											$\Sigma =$	248,3	$\Sigma =$	17,78		

N - liczba miejsc pomiarowych:

N = 9

$L_{mv,ia}$ - odczyt średni,

Kąt położenia miotła Schmidta w trakcie badania:

$\alpha = +90$ - uderzenie od dołu w górę,

$\alpha = 0$ - uderzenie poziome (z boku),

$\alpha = -90$ - uderzenie od góry w dół,

$L_{mv,j}$ - odczyt średni przeprowadzony z uwagi na położenie przyrządu pomiarowego (zależny od kąta α),

$f_{L,j}$ - wytrzymałość kostkowa (15x15x15cm) betonu na ściskanie wg Instrukcji ITB nr 210,

f_{Lmv} - średnia wartość wytrzymałości:

$f_{L,min}$ - minimalna wartość wytrzymałości:

s_f - odchylenie standardowe:

v_f - współczynnik zmienności wytrzymałości:

Jakość betonu na podstawie współczynnika zmienności:

$f_{c,cube}$ - wytrzymałość gwarantowana:

Klasa betonu (30,0 MPa > $f_{c,cube}$ > 25,0 MPa):

B25 (C20/25)

$f_{c,cube} = 25,6$ MPa

bardzo dobra

$v_f = 4,5\%$

$s_f = 1,5$ MPa

$f_{L,min} = 25,7$ MPa

$f_{Lmv} = 27,6$ MPa

Nr pomiaru: Nr 3
 Obiekt: ul. Rakowiecka 4
 Element: Podciąg

Data badania: 7.11.2023 r.

Wiek betonu: > 1000 dni

Stan wilgotności betonu: beton w stanie powietrzno-suchym

$c_L = 0,600$
 $\eta = 1,000$

Lp	Liczba odbicia L_{ij}										α	L_{mvi}	f_{Lj}	$(f_{Lj} - f_{Lm})$	$(f_{Lj} - f_{Lm})^2$
1	46	50	46	48	46	46	46	46	44	48	90	43,6	27,1	-1,05	1,09
2	46	48	48	50	48	48	48	50	48	48	90	45,3	30,0	1,86	3,46
3	46	46	46	46	46	46	48	48	48	46	90	43,8	27,5	-0,69	0,48
4	48	52	50	48	46	44	46	50	46	46	90	44,5	28,6	0,39	0,15
5	46	48	48	50	46	44	46	50	46	46	90	44,5	28,6	0,39	0,15
6	48	48	48	48	48	48	48	50	48	48	90	44,7	28,9	0,75	0,57
7	46	48	48	48	48	46	46	46	46	44	90	43,6	27,1	-1,05	1,09
8	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	90	42,9	26,1	-2,10	4,40
9	50	50	48	48	44	44	44	44	44	44	90	45,1	28,7	1,48	2,22
$\Sigma =$												253,7			13,61

N - liczba miejsc pomiarowych: N = 9

L_{mvi} - odczyt średni,

Kąt położenia młotka Schmidta w trakcie badania:

$\alpha = +90$ - uderzenie od dołu w górę,
 $\alpha = 0$ - uderzenie poziome (z boku),
 $\alpha = -90$ - uderzenie od góry w dół,

L_{mj} - odczyt średni przeprowadzony z uwagi na położenie przyrządu pomiarowego (zależny od kąta α),

L_{ij} - wytrzymałość kostkowa (15x15x15cm) betonu na ściskanie wg Instrukcji ITB nr 210,

f_{Lm} - średnia wartość wytrzymałości:

f_{Lmin} - minimalna wartość wytrzymałości:

s_f - odchylenie standardowe:

V_f - współczynnik zmienności wytrzymałości:

Jakość betonu na podstawie współczynnika zmienności:

f_{cube} - wytrzymałość gwarantowana:

Klasa betonu (30,0 MPa > $f_{cube} > 25,0$ MPa):

$f_{cube} = 25,9$ MPa
 B25 (C20/25)

bardzo dobra

$V_f = 5,0$ %

$s_f = 1,3$ MPa

$f_{Lmin} = 26,1$ MPa

$f_{Lm} = 28,2$ MPa

Po dokonaniu oględzin konstrukcji stropu oraz wykonaniu niezbędnych analiz statyczno-wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych stwierdzono:

- Aktualnie strop znajduje się w dostatecznym stanie technicznym, lokalnie w stropie wykonano przebicia mające na celu przeprowadzenie różnego rodzaju instalacji. Miejscowo na elementach stropu występują niewielkie odspojenia otuliny zbrojenia - w wyniku tego na powierzchni zbrojenia występują niewielkie ogniska korozji stali.
- Analizie poddano wydzielony obszar stropu (reprezentatywny dla całego analizowanego stropu), który został obciążony maksymalnym obciążeniem pochodzącym od ciężaru regatów.

- Zbrojenie płyty stropowej zrealizowano za pomocą prętów gładkich o średnicy 10mm w rozstawie wynoszącym około 10-15cm. Po wykonaniu analizy stateczno-wytrzymałościowej uzyskano informację, że nośność obszaru stropu pomiędzy żebrawami jest niewystarczająca. Zastosowano zbrojenie o polu powierzchni wynoszącym 6,5cm² a potrzebna ilość zbrojenia ze względu na występujące oddziaływanie nie może być mniejsza niż 10cm² zbrojenie dolne płyty
- Zbrojenie żebra wykonano za pomocą prętów gładkich o średnicy 22mm, zastosowano zbrojenie o polu powierzchni wynoszącym 15,20cm². Ze względu na występujące na żebrze oddziaływanie nośność żebra jest wystarczająca. Potrzebne ze względu na obliczeniowych zbrojenie nie może być mniejsze niż 5cm². Żebro jest połączone z płytą stropową.
- Na podciągu zostały oparte żebra wraz z płytą stropową. Podciąg został oparty na słupach. W podciągu zastosowano zbrojenie z prętów o średnicy 22mm. Zastosowane zbrojenie ma pole powierzchni wynoszące 15,20cm². Potrzebne ze względu na obliczeniowych zbrojenie powinno mieć pole powierzchni nie mniejsze niż 18,00cm². Na podciągi jest przenoszone całe obciążenie pochodzące z płyty stropowej jak również z żeber.
- W wyniku analizy sklerometrycznej uzyskano informację, że zastosowano beton klasy C16/20 (płyta) oraz C20/25 (żebro, podciąg).
- Pomieszczenia w pierwotnej wersji nie były projektowane na tego typu obciążenia. Dodatkowo należy zauważyć, że zastosowanie przejezdnych regatów będzie istotnie wpłynęło na siły wewnętrzne w przedmiotowym stropie.
- Ugięcie stropu nie przekracza ugięcia dopuszczalnego, które może wynosić dla podciągu 20mm przy wystąpieniu maksymalnej wartości oddziaływań.
- Największe wartości momentów wystąpią nad podporami (słupy) i w obszarach tych ze względu na obliczeniowych jest potrzebna największa ilość zbrojenia.
- Po wykonaniu detekcji zbrojenia w słupach uzyskano informację że zbrojenie w nim występujące uległo przemieszczeniu podczas betonowania dotyczy to w szczególności strzemiń.
- W przypadku strzemiń ich rozstaw jest większy niż potrzebny ze względu na obliczenia. Rozstaw ten powinien wynosić od 90 do 160mm. Średni rozstaw występujący w elementach wacha się w przedziale od 150-250mm. Na strzemiona zastosowano pręty zbrojeniowe $\phi 6$ gładkie.
- Posadzki w pomieszczeniu znajdują się w dobrym stanie technicznym, w wykonanej odkrywce nie stwierdzono występowanie zbrojenia. Posadzka została bezpośrednio

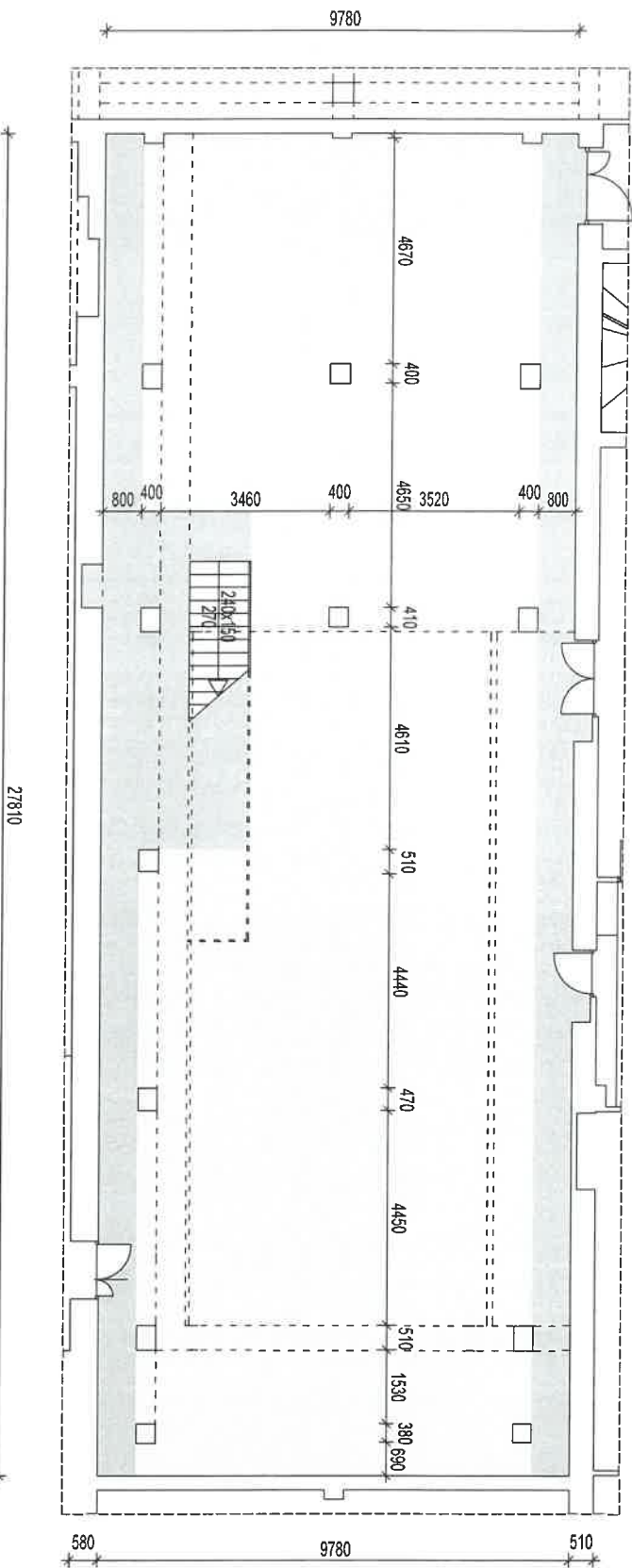
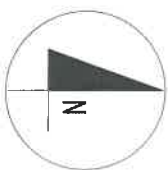
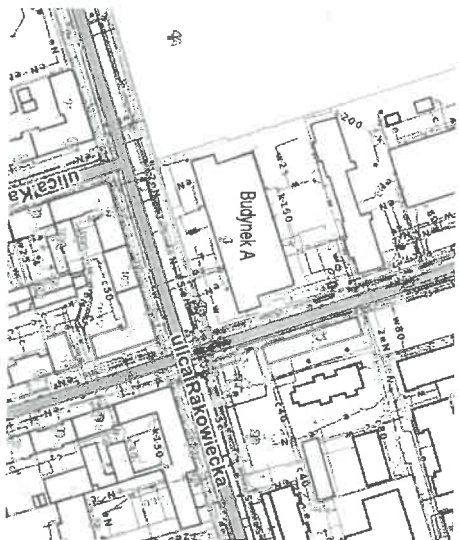
wykonana na stropie. Nie została oddzielona od stropu warstwą np. izolacji termicznej.

5. ZALECENIA.

Po przeprowadzeniu oględzin stropu oraz analizy stateczno-wytrzymałościowej dotyczącej możliwości usytuowania na stropie regatów w przedmiotowych pomieszczeniach zaleca się wykonanie:

- Wzmocnienia stropu w przedmiotowych pomieszczeniach przeznaczonych na zamontowanie regatów ze wskazanym obciążeniem.
- Na wykonanie wzmocnienia stropu należy wykonać niezbędną dokumentację oraz uzyskać stosowne pozwolenia.
- Wszystkie występujące uszkodzenia stropu w piwnicy poddać remontowi.

MAPA POGŁĄDOWA



LEGENDA

- Obszar regaliów

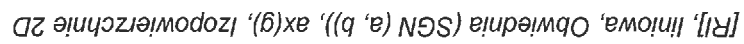
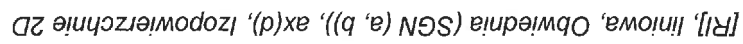
- Obszar komunikacji

Uwaga:
Wymiary w "mm"

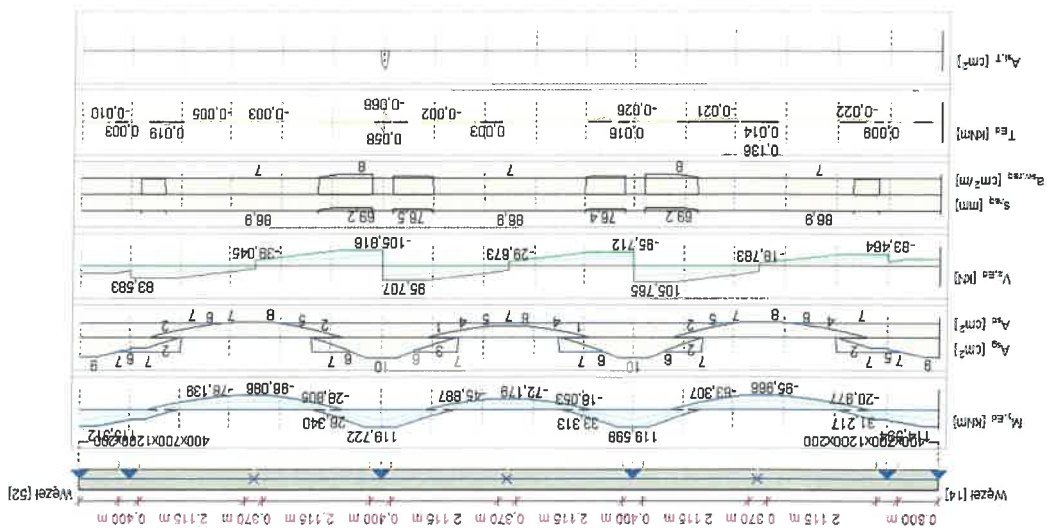
Przedsiębiorstwo Robót Budowlanych "ANBUD"			
ul. Śląska 132A, 32-080 Zabierzów			
Opracował:	mgr inż. Mariusz Kosalka MAPBO/0028/12	Podpis:	
Opracował:	mgr inż. Anna Kosalka MAPBO/0045/11	Podpis:	
Rys nr 1	Inwestor: PIG-PIB ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa		
Skala 1:100	Rysunek: Budynek A - Rzut pomieszczeń		
Działka nr 11	Gmina Dzielnica Mokotów, Dział 141-03	Data: Listopad 2023	

- Zbrojenie, Eurokod-PL [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

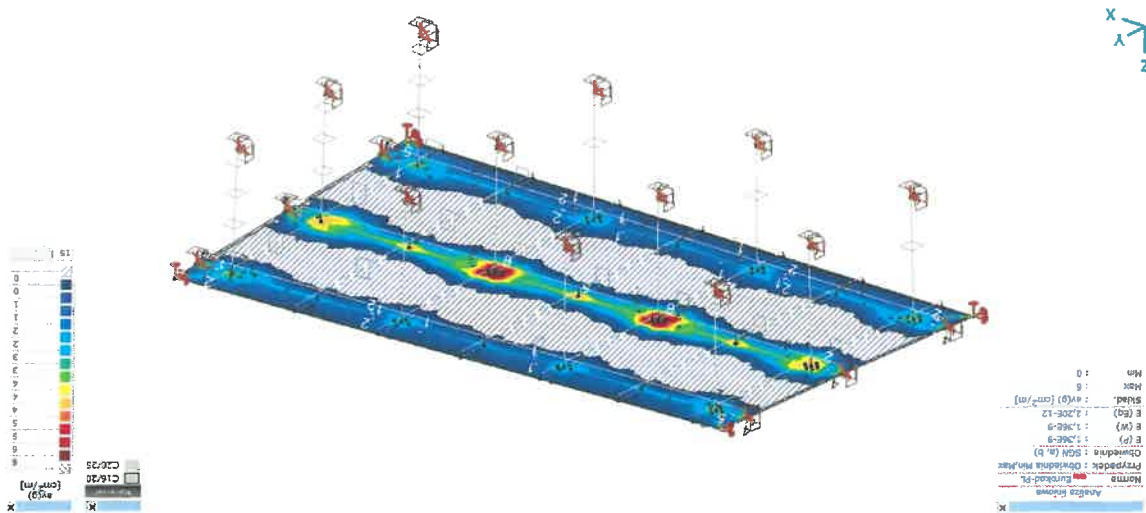
Wzrost	K	min.	Przypadek	Elem. powierzchniowy	ay(d) [cm ² /m]
29	max	ax(d)	1,35*State stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	—	—
30	max	ay(d)	1,35*State stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	—	—
4	max	ax(d)	1,35*State stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	—	—
4	max	ay(d)	1,35*State stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	—	—



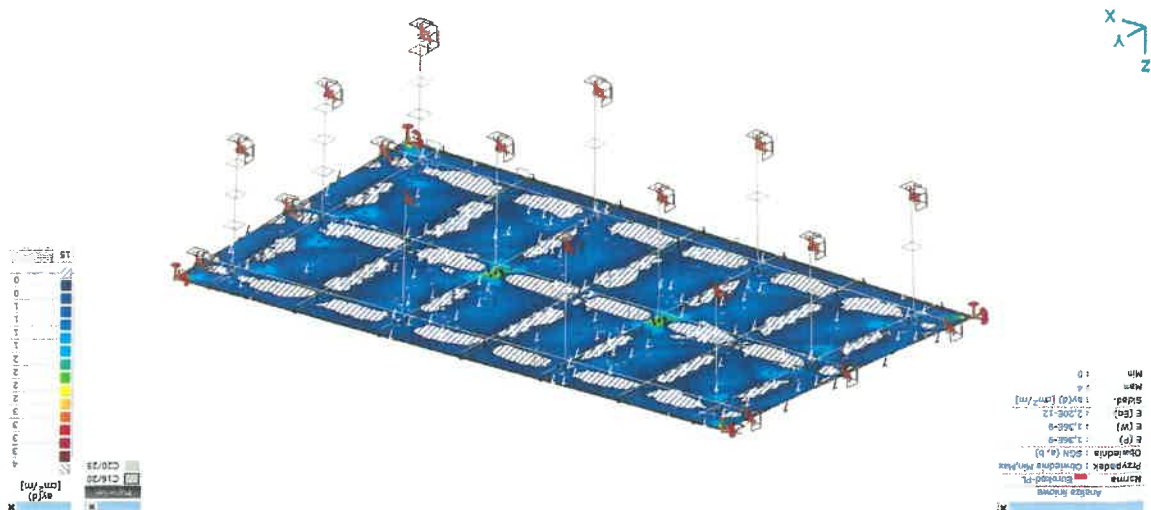
Podciąg wymiarowanie



[R1], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), ay(g), Izopowierzchnie 2D

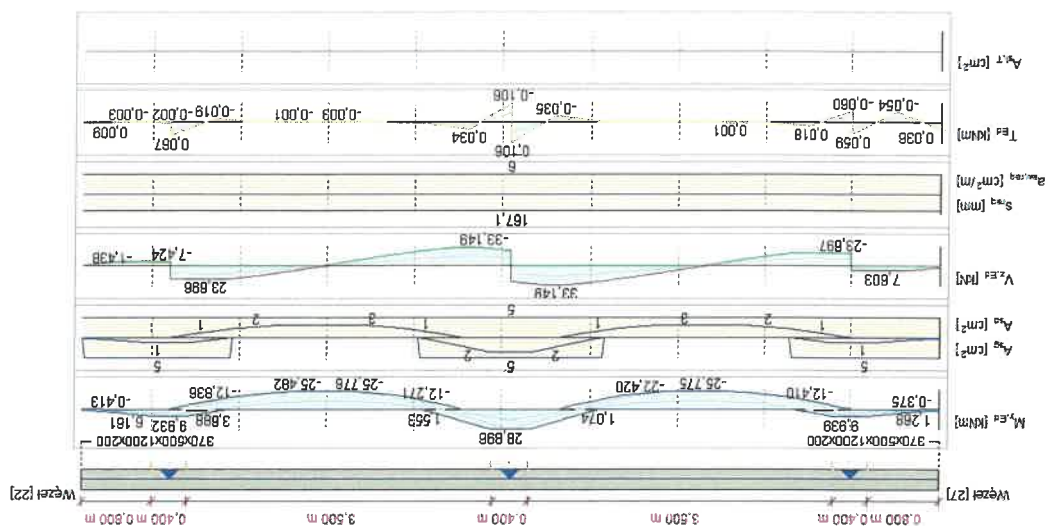


[R1], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), ay(d), Izopowierzchnie 2D



- Zastosowano zbrojenie o polu powierzchni wynoszącym 6,5cm² a potrzebna ilość zbrojenia ze względu na występujące oddziaływanie nie może być mniejsza niż 7cm² zbrojenie dolne płyty
- Zbrojenie żebra. Zastosowano zbrojenie o polu powierzchni wynoszącym 15,20cm². Potrzebne ze względu na obliczeniowych zbrojenie nie może być mniejsze niż 5cm².
- Zbrojenie pociągu. Zastosowane zbrojenie ma pole powierzchni wynoszące 15,20cm². Potrzebne ze względu na obliczeniowych zbrojenie powinno mieć pole powierzchni nie mniejsze 10,00cm².

Zebro wymiarowanie

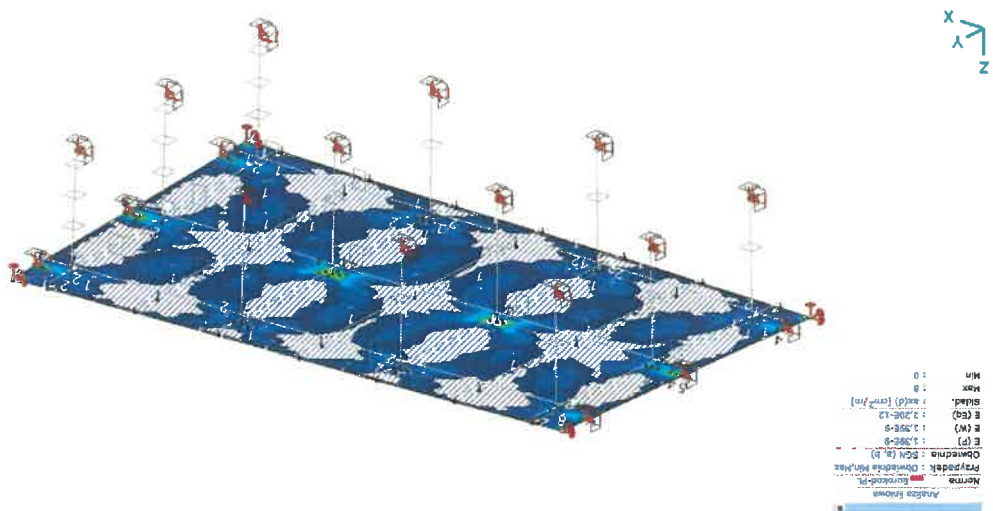


- Obciążenie – regał 5,00kN/m²

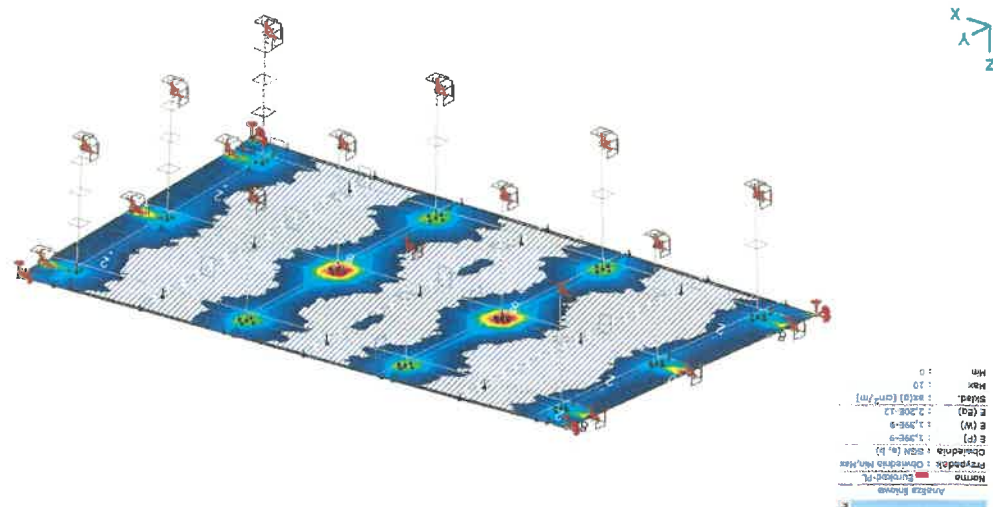
Zbrojenie teoretyczne, Eurokod-PL [liniowa, Obwódnia (SGN (a, b))]

Wzrost	K	min.	max.	ax(d) (a, b)	ay(d) (a, b)
29	—	—	—	max	max
30	—	—	—	max	max
				ax(d) (a, b)	ay(d) (a, b)
				1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN
				Pow. [46]	Pow. [96]
				ax(d) [cm ² /m]	ay(d) [cm ² /m]
				8	7

Wzrost	K	min.	max.	ax(d) (a, b)	ay(d) (a, b)
29	—	—	—	max	max
30	—	—	—	max	max
				ax(d) (a, b)	ay(d) (a, b)
				1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN	1,35*Stale stropu + 1,50*Regaly + 1,50*Zmienne stropu, SGN
				Pow. [46]	Pow. [96]
				ax(d) [cm ² /m]	ay(d) [cm ² /m]
				4	4

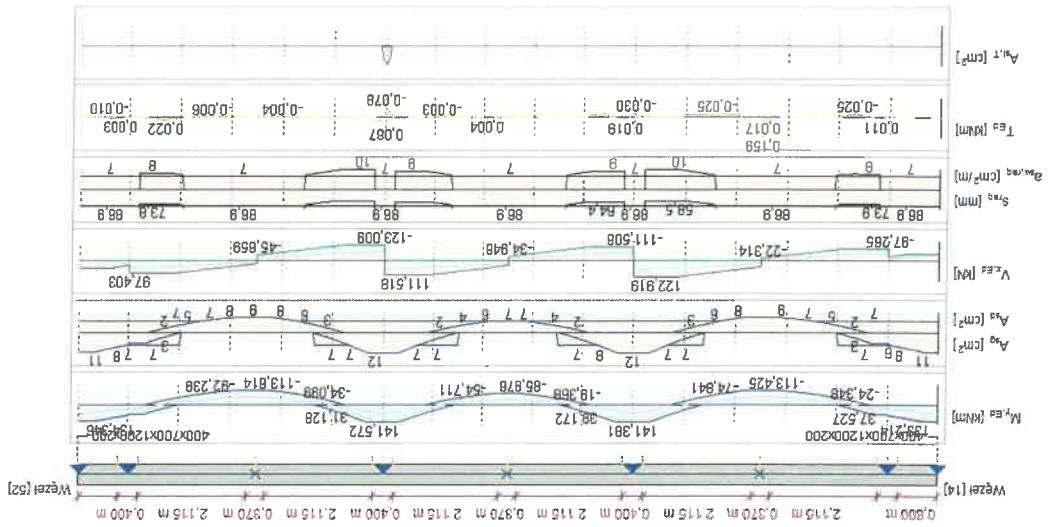


[R1], liniowa, Obwódnia (SGN (a, b)), ax(d), Izopowierzchnie 2D

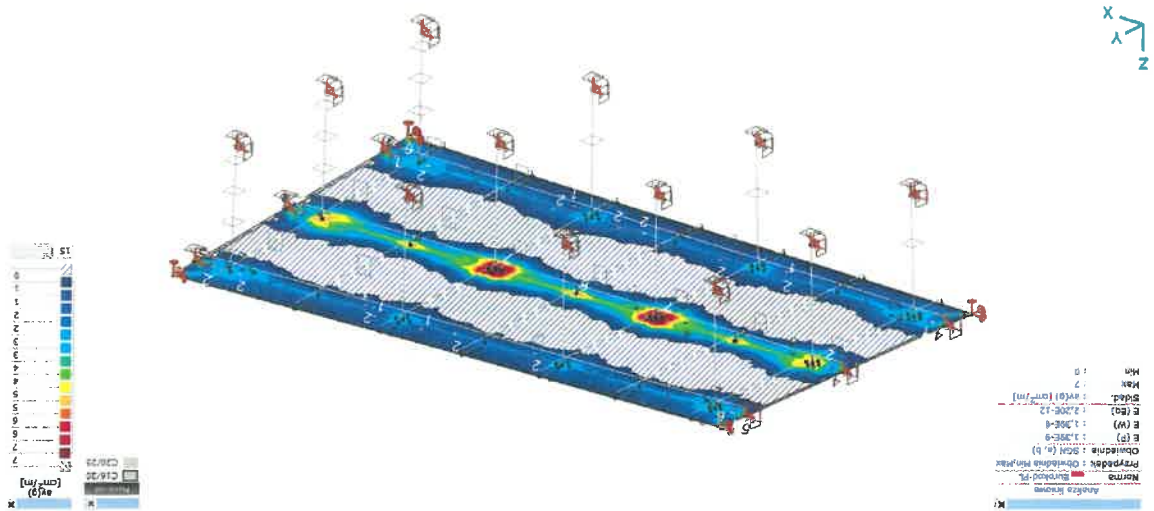


[R1], liniowa, Obwódnia (SGN (a, b)), ax(g), Izopowierzchnie 2D

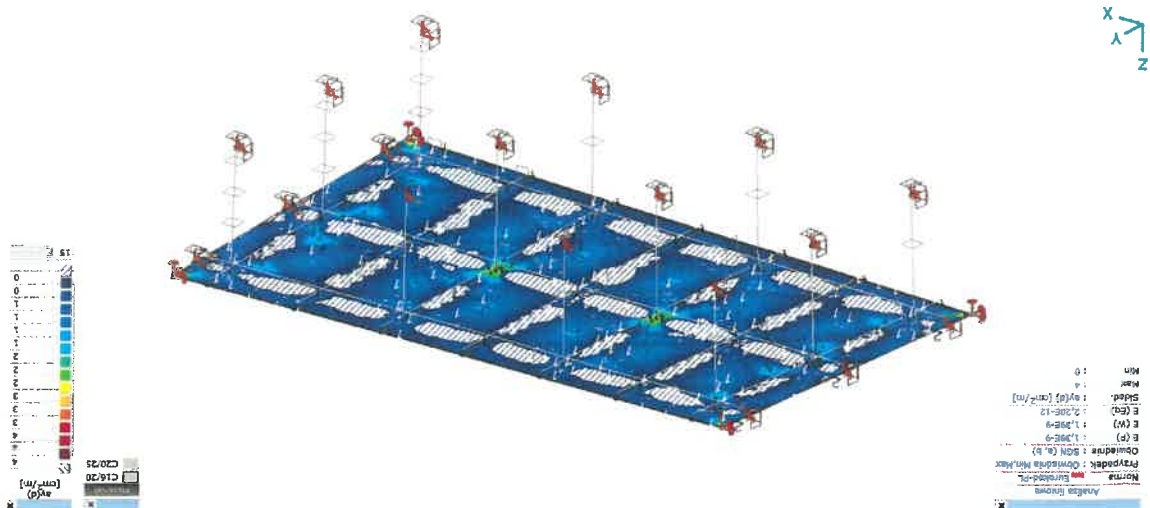
Podciąg wymiarowanie

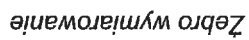


[R1], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), ay(g), Izopowierzchnie 2D



[R1], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), ay(d), Izopowierzchnie 2D





- powierzchni nie mniejsze 12.00cm².