

## Raport R2\_PWr

### Zbiorcze zestawienie informacji o zbadanych rusztowaniach w województwie dolnośląskim

Zad. 7. Badania rusztowań budowlanych w województwie dolnośląskim



Politechnika Łódzka



Politechnika  
Wroclawska



Narodowe Centrum  
Badań i Rozwoju

*Projekt „Model oceny ryzyka wystąpienia katastrof budowlanych, wypadków i zdarzeń niebezpiecznych na stanowiskach pracy z wykorzystaniem rusztowań budowlanych” finansowany przez NCBiR w ramach Programu Badań Stosowanych na podstawie umowy nr PBS3/A2/19/2015*

## 1. Wprowadzenie

W trakcie realizacji projektu w ramach zadania 7 wykonano pomiary 24 rusztowań. Badania obejmowały badania kwestionariuszowe oraz obserwacje, którym podlegali pracownicy wokół rusztowań, montażyści rusztowań i użytkownicy rusztowań. W zakresie badań instrumentalnych wykorzystane zostały dostępne metody oceny wydatku energetycznego, obciążenia statycznego i ewentualnie stanu zdrowia, dedykowane do poszczególnych analizowanych stanowisk pracy, w sposób ograniczający do minimum możliwość wystąpienia błędu II rodzaju i jednocześnie nie stwarzający dodatkowej niedogodności dla pracownika. Wykorzystane zostały także techniki obserwacji i rejestracji zdalnej z zachowaniem anonimowości pracowników.

Badania samych rusztowań to przede wszystkim ich inwentaryzacja. Podczas inwentaryzacji, oprócz określenia geometrii rusztowania, zbierano takie dane jak: informacje ogólne o rusztowaniu, zgodność konstrukcji rusztowania z przepisami BHP, liczba, lokalizacja, rodzaj i wielkość uszkodzeń, pomiary imperfekcji w zmontowanym rusztowaniu i możliwość wystąpienia zmian podczas eksploatacji, badanie podłoża, pomiar sił normalnych w stojakach, badanie kotwienia rusztowania, pomiary przyspieszeń punktów pomiarowych w celu wyznaczenia częstości drgań swobodnych.

Kolejna grupa badań na rusztowaniach obejmowała badania parametrów oddziaływań środowiskowych, w tym: obserwację rusztowań w celu określenia obciążeń użytkowych, pomiary temperatury, prędkości i kierunku wiatru, pomiar oświetlenia, pomiar hałasu, pomiary przyspieszeń punktów pomiarowych w celu określenia komfortu pracy podczas działania maszyn.

Każdemu z rusztowań poświęcono jeden tydzień roboczy. Zespół badawczy przebywał przez wszystkie dni robocze jednego tygodnia na budowie i realizował kolejne badania zgodnie z instrukcją. Szczegółowy zakres badań jest opisany w instrukcjach badań, które są załącznikami do zadania 2 (Instrukcja wykonywania badań warunków pracy) oraz zad. 3 (Instrukcja wykonywania badań rusztowań budowlanych w terenie) i po weryfikacji do zadania 9.

## 2. Zestawienie przebadanych rusztowań na Dolnym Śląsku

W Tab.1 zestawiono następujące informacje o przebadanych rusztowaniach: miesiąc realizacji badań, liczba modułów w rusztowaniu, liczba poziomów roboczych w rusztowaniu, szerokość, wysokość i powierzchnia rusztowania.

Symbol rusztowania	Województwo	Miesiąc realizacji badania	Liczba modułów	Maksymalna liczba poziomów roboczych	Minimalna liczba poziomów roboczych	Szerokość [m]	Maksymalna wysokość [m]	Minimalna wysokość [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
D01	dolnośląskie	6	12	7	1	33,85	19,04	3,24	450,32
D02	dolnośląskie	6	5	4	4	12,85	11,34	11,34	145,72
D03	dolnośląskie	6	13	8	8	34,85	18,18	18,18	633,57
D04	dolnośląskie	7	10	12	12	30,27	26,31	26,31	796,40
D05	dolnośląskie	7	8	8	8	22,59	18,42	18,42	416,11
D06	dolnośląskie	7	12	4	4	35,98	10,22	10,22	367,72
D07	dolnośląskie	8	7	10	7	19,49	22,05	16,05	390,77
D08	dolnośląskie	9	15	14	13	43,09	30,11	28,11	1276,88
D09	dolnośląskie	9	16	13	13	46,10	28,27	28,27	1303,25
D10	dolnośląskie	10	13	8	8	39,91	18,12	18,12	723,17
D11	dolnośląskie	1	7	5	5	17,49	12,27	12,27	214,60
D12	dolnośląskie	2	4	7	7	11,78	15,48	15,48	182,35
D13	dolnośląskie	4	5	7	7	15,00	17,65	17,65	264,75
D14	dolnośląskie	4	2	7	6	6,00	15,15	13,15	84,90
D15	dolnośląskie	5	8	7	7	21,65	18,12	18,12	392,35
D16	dolnośląskie	5	3	7	7	8,57	16,06	16,06	137,63
D17	dolnośląskie	6	3	7	7	9,00	16,12	16,12	145,08
D18	dolnośląskie	6	4	7	7	11,00	16,13	16,13	177,43
D19	dolnośląskie	7	12	15	9	29,00	32,22	21,22	787,50
D20	dolnośląskie	7	4	7	7	8,78	15,17	15,17	133,19
D21	dolnośląskie	8	12	11	11	35,60	22,78	22,78	810,97
D22	dolnośląskie	9	7	6	6	20,00	12,46	12,46	249,20
D23	dolnośląskie	5	7	7	7	17,50	15,20	15,20	266,00
D24	dolnośląskie	6	17	11	11	42,50	24,30	24,30	1032,75

3. Zestawienie informacji o zakresie przeprowadzonych badań  
W tab. 2 zestawiono zakres zrealizowanych badań w odniesieniu do kolejnych rusztowań.

Tab.1. Zestawienie wykonanych badań na Dolnym Śląsku


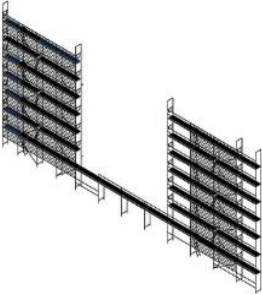
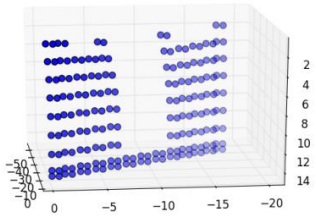

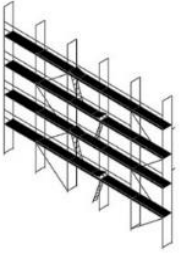
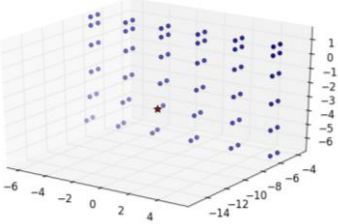
Nr	Szer. [m]/ Liczba modułów	Wys. [m]/ Liczba poziomów roboczych	Liczba ankiet z prac.	Liczba punktów pomiarów środowiskowych	Liczba punktów pomiaru sił w stojakach	Liczba pomiaru sił w kotwach	Ocena stanu technicznego i liczba uszkodzeń $O = R+PS+P+PE$	Pomiar wykonany:		
								szczegółowy prędkości wiatru	pomiary dynamiczne	pomiary nośności gruntu
D01	33,84/12	14,00/7	2	12	2	Brak zgody na wykonanie badania	3+21+2+12=38	NIE	TAK	TAK
D02	12,85/5	8,00/4	3	6	2	Brak zgody na wykonanie badania	3+3+1+4=11	NIE	TAK	TAK
D03	33,88/14	16,00/8	6	12	2	Brak możliwości wykonania badania	9+11+16+3=39	NIE	TAK	NIE
D04	30,27/11	24,00/12	2	12	3	Brak zgody na wykonanie badania	8+9+16+4=37	NIE	TAK	NIE
D05	22,56/8	16,00/8	3	9	3	5	1+2+1+4=8	NIE	TAK	TAK
D06	35,84/12	8,00/4	5	8	3	2	0+7+0+1=8	NIE	TAK	NIE
ŻD07	19,49/7	20,00/10	3	8	3	3	1+0+1+8=10	NIE	TAK	NIE
D08	43,05/15	28,00/14	4	12	3	3	12+23+10+10=55	NIE	TAK	TAK
D09	46,10/16	26,00/13	0	12	3	3	1+25+0+10=36	NIE	TAK	TAK
D10	39,91/13	16,00/8	3	12	3	2	0+3+1+1=5	NIE	TAK	NIE
D11	17,00/7	12,00/5	5	6	3	0	1+8+1+3=14	NIE	TAK	TAK
D12	11,50/4	14,00/7	5	6	3	2	1+11+0+2=14	NIE	TAK	TAK
D13	15,00/5	14,00/7	4	9	3	2	1+2+1+3=7	NIE	TAK	NIE
D14	6,00/2	14,00/7	4	6	3	2	1+2+0+1=4	NIE	TAK	NIE
D15	23,00/8	14,00/7	2	9	3	3	1+6+2+6=15	NIE	TAK	TAK
D16	8,50/3	14,00/7	2	6	3	2	1+3+0+4=8	NIE	TAK	NIE
D17	9,00/4	14,00/7	3	6	3	0	5+8+4+0=17	NIE	TAK	NIE
D18	11,00/4	14,00/7	2	6	3	0	3+9+4+1=17	NIE	TAK	NIE
D19	29,00/12	30,00/15	2	12	0	2	0+20+1+6=27	NIE	TAK	NIE


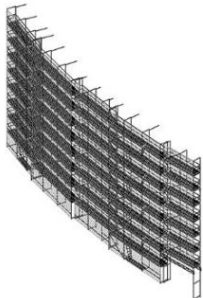
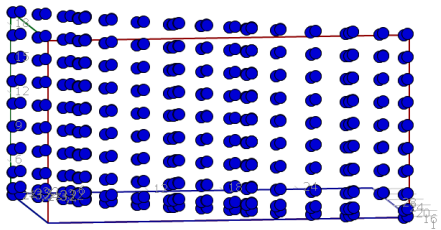

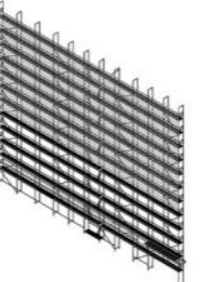
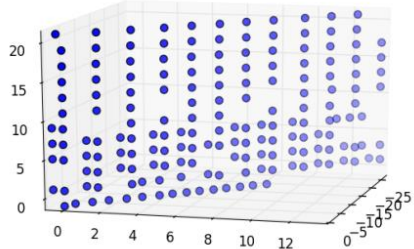

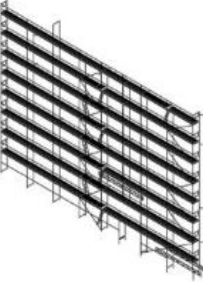
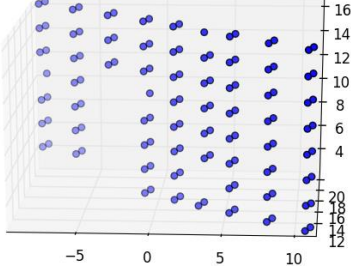
D20	8,50/4	14,00/7	5	6	3	2	0+0+3+3=6	NIE	TAK	NIE
D21	35,50/12	20,00/11	6	12	3	2	1+12+2+1=16	NIE	TAK	TAK
D22	20,00/7	10,00/6	2	6	2	2	0+0+0+3=3	NIE	TAK	TAK
D23	17,50/7	14,00/7	2	9	3	3	0+4+1+3=8	NIE	TAK	NIE
D24	43,00/17	24,00/12	2	12	3	3	1+16+3+1=21	NIE	TAK	TAK

#### 4. Wybrane wyniki badań

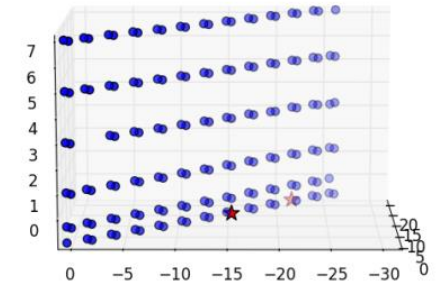
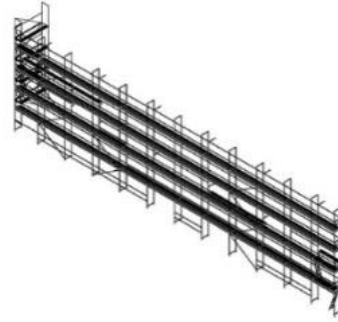
Analiza wyników badań rusztowań została wykonana w ramach zadań od 10 do 13. Natomiast wszystkie wyniki badań rusztowań zostały zarchiwizowane na serwerze QNAP (IP 212.182.19.245) w katalogu ORKWIZ/WARSZAWA. W celu zobrazowania zakresu prac w odniesieniu do każdego z rusztowań w tab.3 pokazano widok rusztowania, rysunek 3D w programie AUTOCAD w idealnej geometrii oraz układ punktów, który jest wynikiem pomiarów geodezyjnych.

Tab. 3. Graficzna prezentacja badanych rusztowań

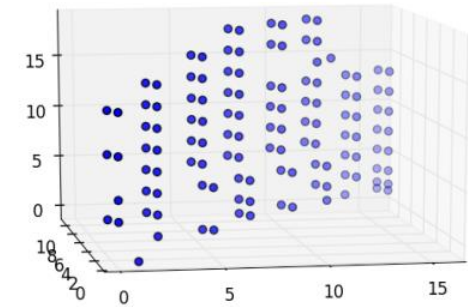
Lokalizacja	Zdjęcie – widok ogólny	Inwentaryzacja - rysunek z AUTOCADA	Wyniki pomiarów geodezyjnych – wizualizacja punktów pomiarowych z programu MANX
D01 Wrocław			
D02 Wrocław			

<p>D03 Wrocław</p>			
<p>D04 Wrocław</p>			
<p>D05 Wrocław</p>			

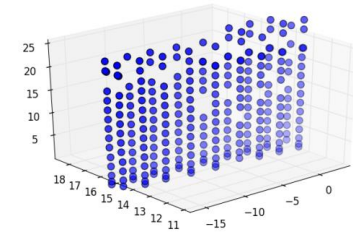
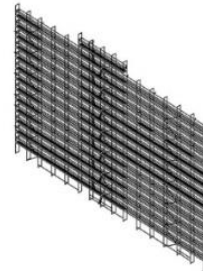
D06  
Wrocław



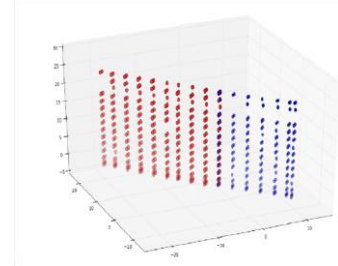
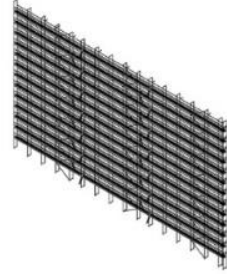
D07  
Wrocław



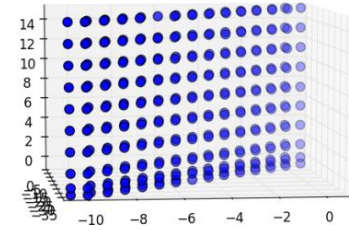
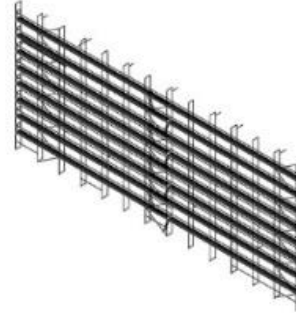
D08/Wrocław



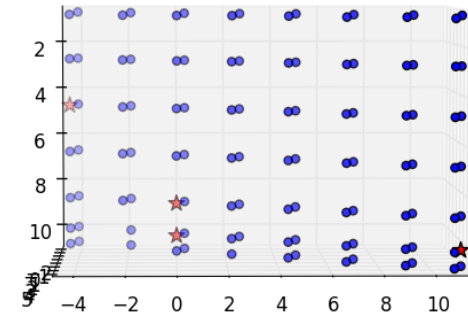
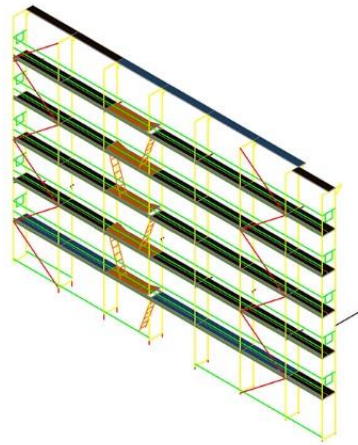
D09/Wrocław



D10  
Wrocław

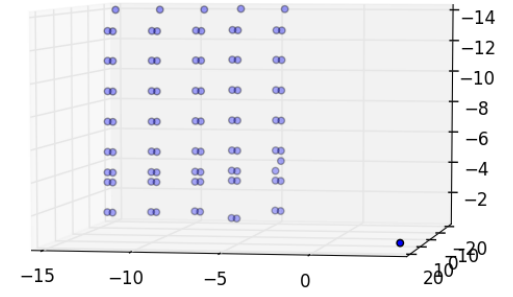
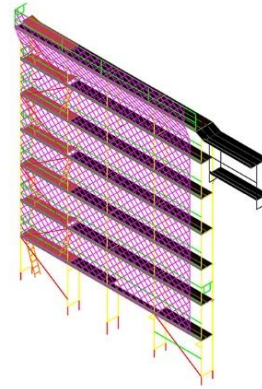


D11/Wrocław

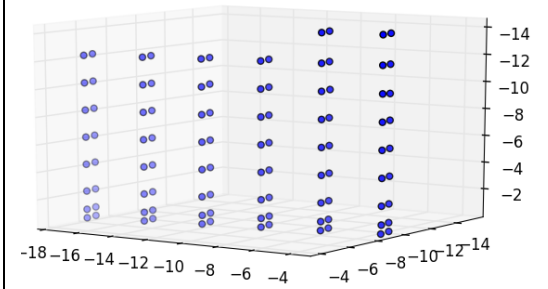
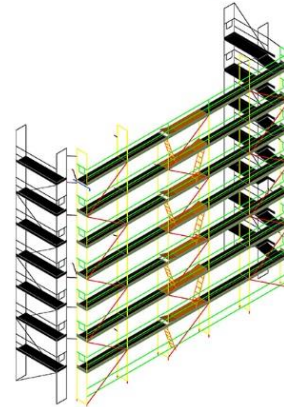




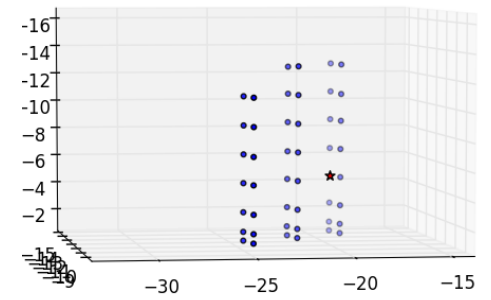
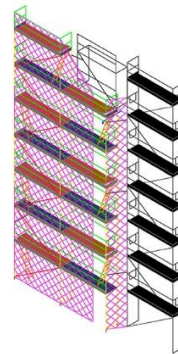
D12/Wrocław



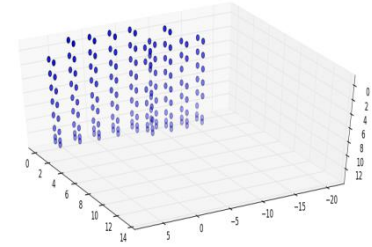
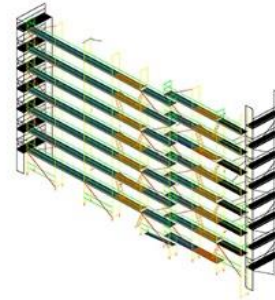
D13/Wrocław



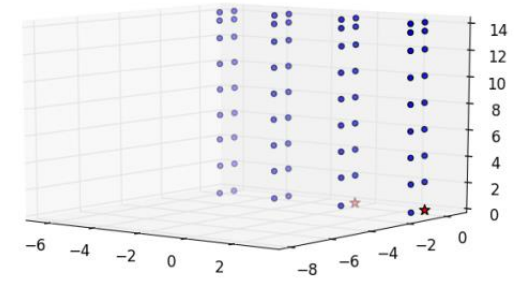
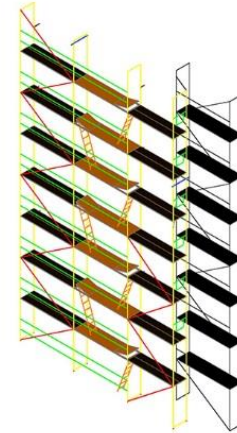
D14/Wrocław



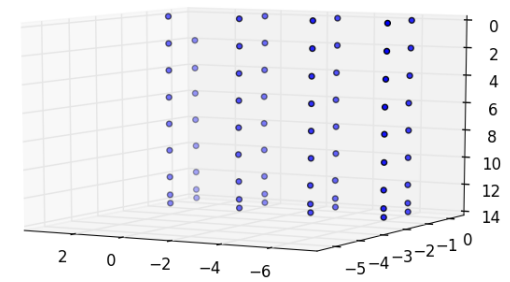
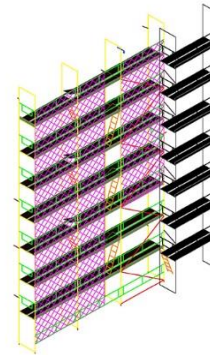
D15/Wrocław


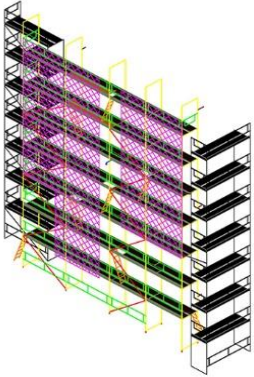
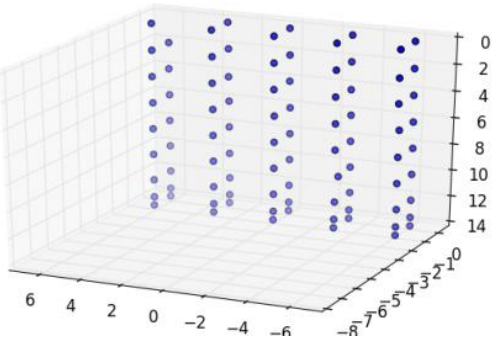

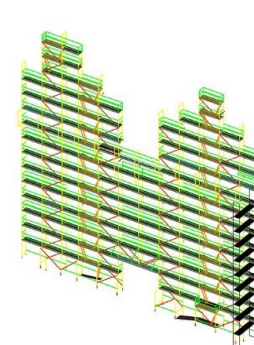
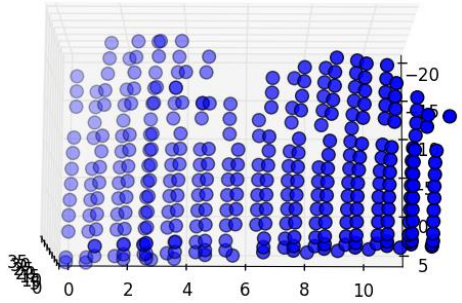

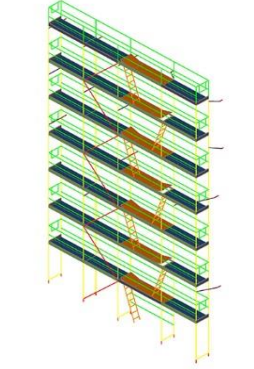
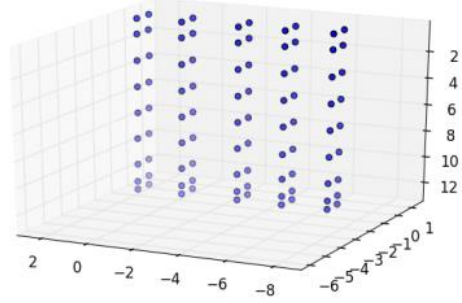



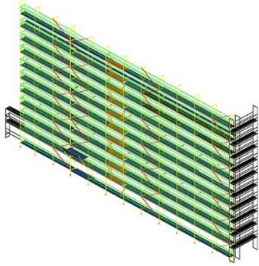
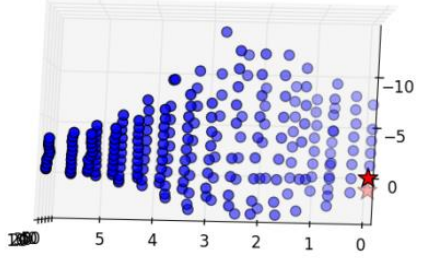

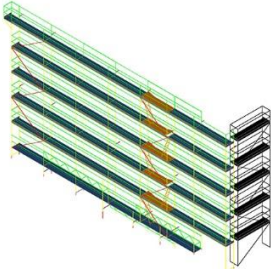
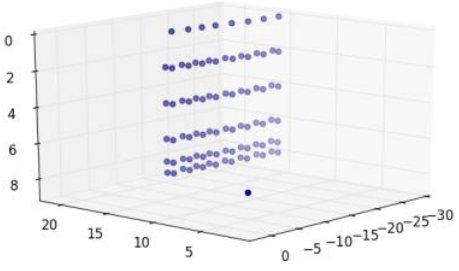

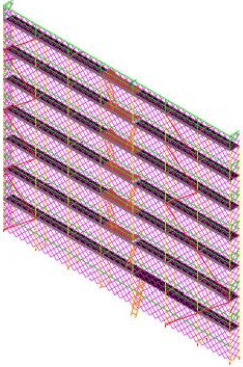
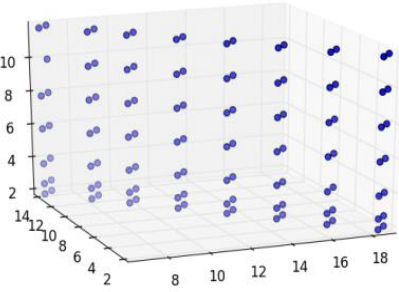
D16/Wrocław



D17/Wrocław



D18/Wrocław			
D19/Wrocław			
D20/Wrocław			

D21/Wrocław			
D22/Wrocław			
D23/Wrocław			

D24/Wrocław

