

## Raport R1\_PLWBiA

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

Zad. 4. Badania rusztowań budowlanych w województwie mazowieckim



Politechnika Łódzka



Politechnika  
Wrocławska



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 4 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

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.

Tab.1. Podstawowe informacje o badanych rusztowaniach.

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> ]
W01	mazowieckie	4	5	5	5	14,39	12,10	12,10	174,12
W02	mazowieckie	5	10	20	20	24,50	42,32	42,32	1036,84
W03	mazowieckie	6	5	6	6	13,86	14,16	14,16	196,26
W04	mazowieckie	6	10	6	6	25,62	14,23	14,23	364,57
W05	mazowieckie	7	7	17	17	16,55	36,14	36,14	598,12
W06	mazowieckie	7	8	9	2	24,00	20,12	5,10	363,17
W07	mazowieckie	8	15	8	8	39,08	18,32	18,32	715,95
W08	mazowieckie	9	5	7	7	13,36	15,09	15,09	201,60
W09	mazowieckie	9	13	6	6	33,00	13,35	13,35	440,55
W10	mazowieckie	10	5	10	10	14,86	21,36	21,36	317,41
W11	mazowieckie	3	5	6	6	13,05	12,26	12,26	159,99
W12	mazowieckie	3	5	6	6	13,00	13,35	13,35	173,55
W13	mazowieckie	4	12	17	17	32,60	36,15	36,15	1178,49
W14	mazowieckie	4	6	21	21	17,00	43,11	43,11	732,87
W15	mazowieckie	4	5	3	3	11,86	8,43	8,43	99,98
W16	mazowieckie	5	12	9	7	36,36	20,17	16,17	635,06
W17	mazowieckie	5	3	8	8	8,22	18,18	18,18	174,00
W18	mazowieckie	5	8	25	13	23,58	53,76	29,78	1217,93
W19	mazowieckie	6	4	11	11	10,35	22,42	22,42	232,05
W20	mazowieckie	7	7	4	4	21,50	10,38	10,38	223,17
W21	mazowieckie	7	11	4	1	29,29	10,38	2,38	283,45
W22	mazowieckie	8	4	8	8	1,51	18,34	18,34	27,69
W23	mazowieckie	7	18	4	4	47,80	9,22	9,22	440,68
W24	mazowieckie	7	20	4	4	57,44	9,22	9,22	529,60

### 3. Zestawienie informacji o zakresie przeprowadzonych badań

W tab. 2 zestawiono zakres zrealizowanych badań w odniesieniu do kolejnych rusztowań.


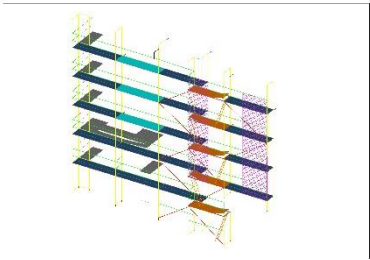
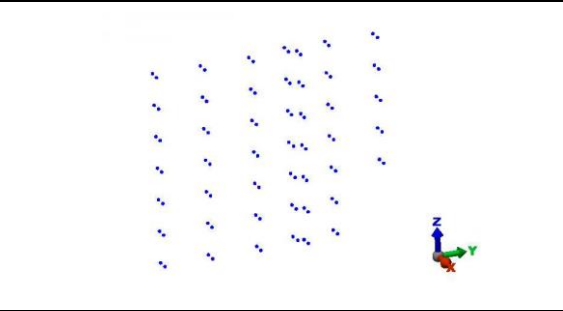

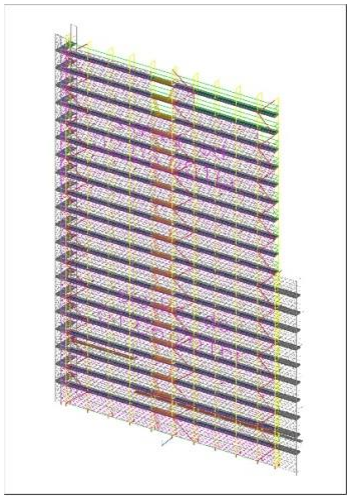
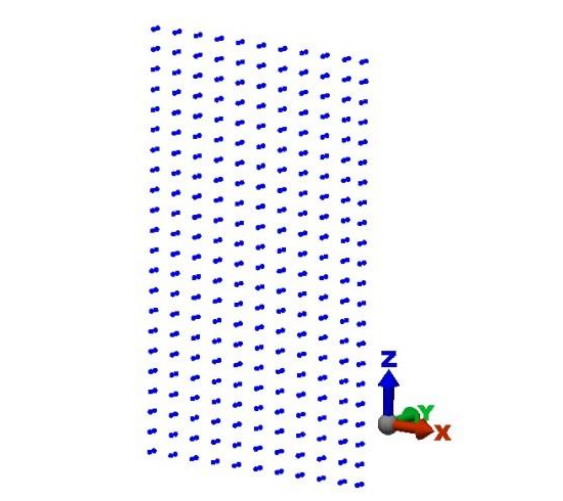
Tab.1. Zestawienie badań wykonanych


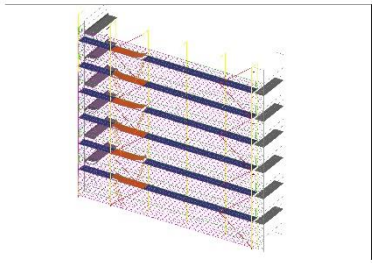
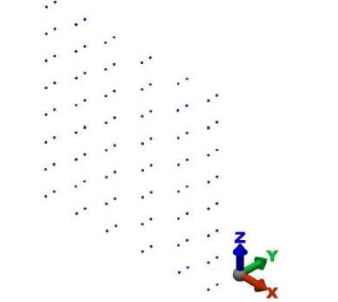

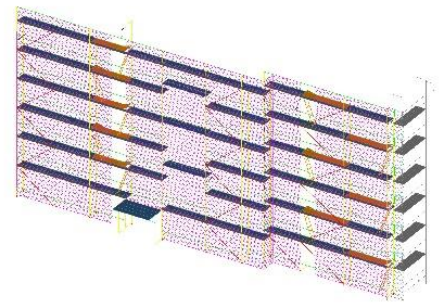
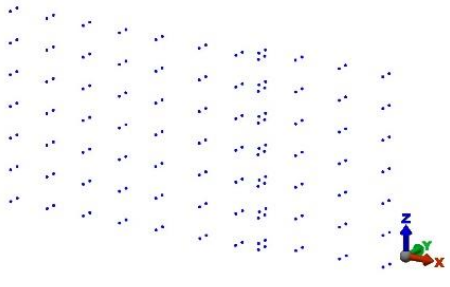

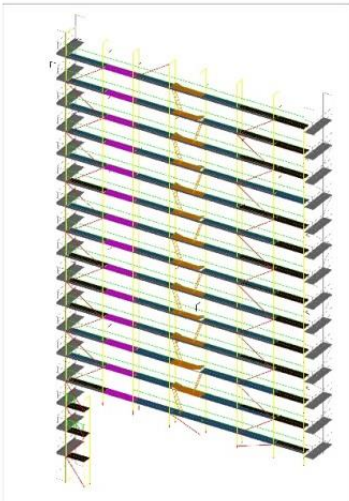
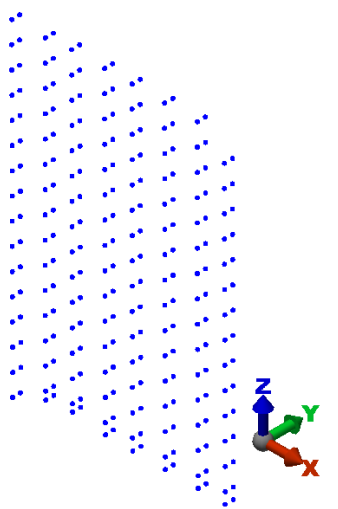
Nr	Szer. [m]/ Liczba modułów	Wysokość [m]/ Liczba poziomów roboczych	Liczba ankiet z pracownikami.	Liczba punktów pomiarów środowiskowych	Liczba punktów pomiaru sił w stojakach	Liczba pomiaru sił w kotwach	Ocena stanu technicznego i liczba uszkodzeń R+PS+P+PE=	Pomiar wykonany:		
								szczegółowy prędkości wiatru	pomiary dynamiczne	pomiary dynamicznego modułu sprężystości gruntu
W01	14,86/5	12,00/5	9	6	3	2	4+7+8+10=29	TAK	TAK	TAK
W02	24,50/10	42,00/20	15	12	3	PROTOKÓŁ	9+10+11+23=53	TAK	TAK	NIE
W03	13,86/5	14,00/6	7	9	3	1	2+10+12+0=24	TAK	TAK	NIE
W04	26,22/9	13,00/6	8	12	3	3	4+1+30+1=36	NIE	TAK	TAK
W05	21,08/7	29,00/14	12	9	3	2	8+11+20+4=43	TAK	TAK	NIE
W06	24,00/8	20,00/9	12	9	3	PROTOKÓŁ	12+27+5+12=56	TAK	TAK	NIE
W07	39,08/15	18,00/9	9	12	3	3	13+14+21+6=54	TAK	TAK	TAK
W08	13,36/5	15,00/7	9	9	3	3	3+2+17+1=23	TAK	TAK	NIE
W09	33,00/13	13,00/6	5	12	3	3	24+22+17+6=69	NIE	TAK	TAK
W10	14,08/5	21,00/10	3	9	BRAK	5	1+14+11+2=28	NIE	TAK	NIE
W11	13,00/5	13,0/6	5	9	3	3	1+2+3+3=9	TAK	TAK	TAK
W12	13,00/5	13,0/6	6	9	3	3	0+5+2+3=10	NIE	TAK	TAK
W13	32,86/12	36,0/17	7	12	3	3	5+12+38+10=65	NIE	TAK	NIE
W14	17,00/6	43,0/21	4	9	3	4	10+19+11+8=48	TAK	TAK	NIE
W15	9,29/4	8,0/3	5	4	3	4	1+0+7+1=9	NIE	TAK	NIE
W16	36,36/12	20,0/9	4	12	3	BRAK	11+12+10+4=37	NIE	TAK	NIE
W17	8,22/3	18,0/8	3	6	3	BRAK	1+1+4+6=12	NIE	TAK	NIE
W18	23,58/8	52,0/25	8	9	3	BRAK	15+17+20+12=64	TAK	TAK	NIE
W19	11,00/4	22,0/11	7	6	3	4	9+13+15+8=45	TAK	TAK	TAK
W20	21,50/7	10,0/4	5	6	3	2	3+6+8+5=22	TAK	TAK	NIE
W21	26,72/10	10,0/4	5	7	3	2	2+4+14+4=24	NIE	TAK	NIE
W22	12,29/4	18,0/8	4	6	3	BRAK	3+6+11+12=32	NIE	TAK	NIE
W23	47,80/18	9,00/4	4	8	3	3	3+4+15+12=34	TAK	TAK	TAK
W24	57,44/20	9,00/4	3	8	3	6	2+5+19+8=34	NIE	TAK	NIE

#### 4. Wybrane wyniki badań

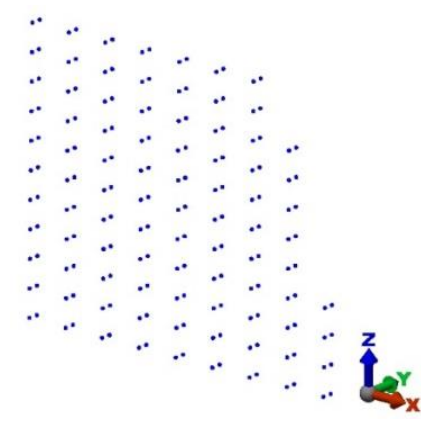
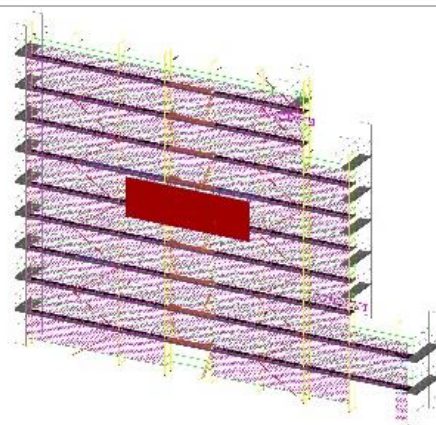
Analiza wyników badań rusztowań została wykonana w ramach zadań od 10 do 13. Natomiast wszystkie wyniki badań rusztowań zostały zarchiwizowane na serwerze QNAP (IP 212.182.19.245) w katalogu ORKWIZ/WARSZAWA. W celu zobrazowania zakresu prac w odniesieniu do każdego z rusztowań w tab.3 pokazano widok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

Tab. 3. Graficzna prezentacja badanych rusztowań

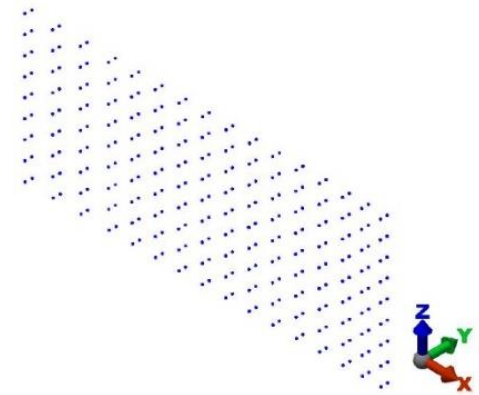
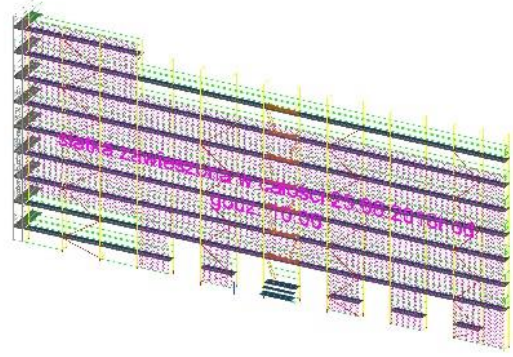
Numery	Zdjęcie – widok ogólny	Inwentaryzacja - rysunek z AUTOCADA	Wyniki pomiarów geodezyjnych – wizualizacja punktów z programu MANX
W01			
W02			

W03			
W04			
W05			

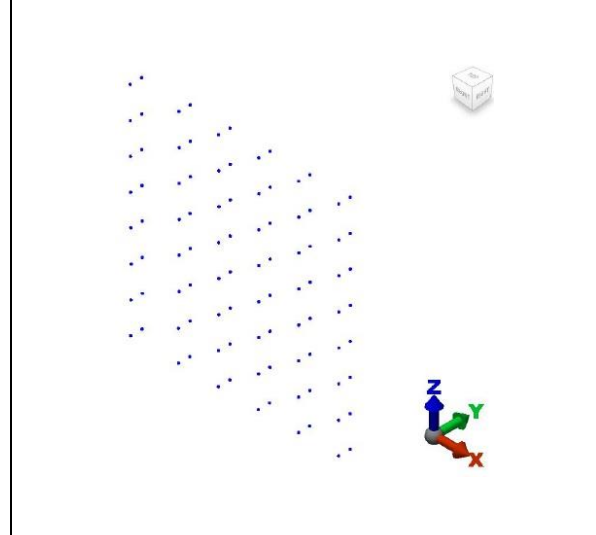
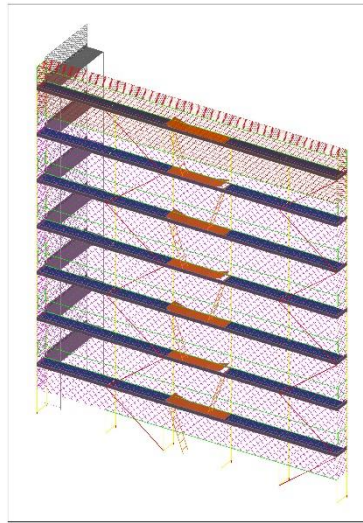
W06



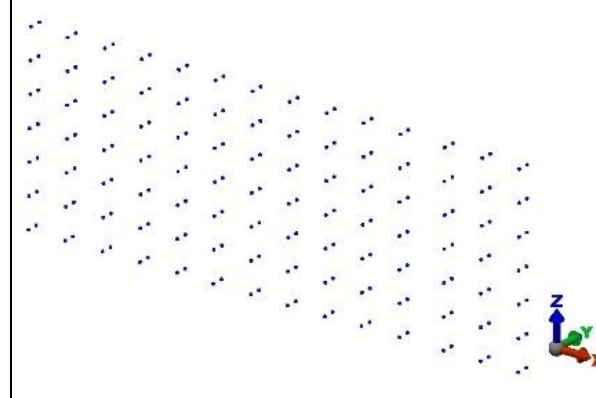
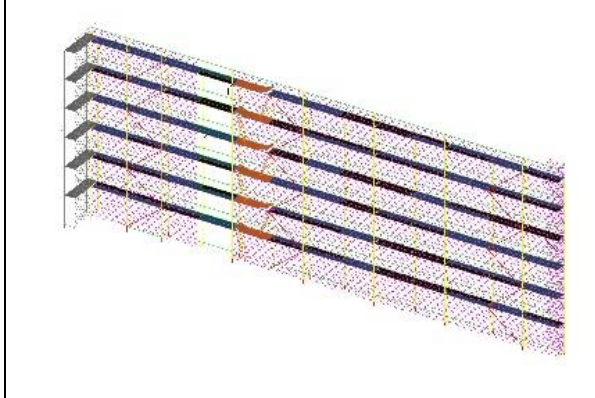
W07




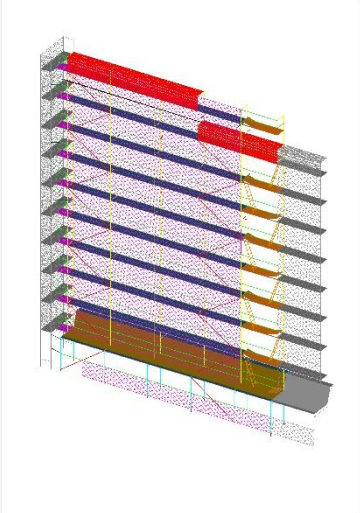
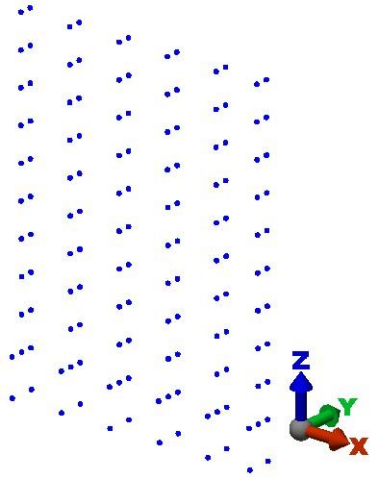

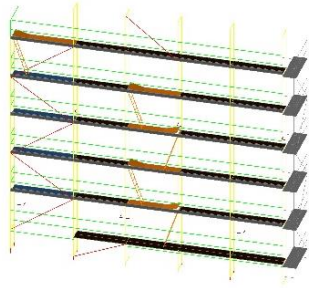
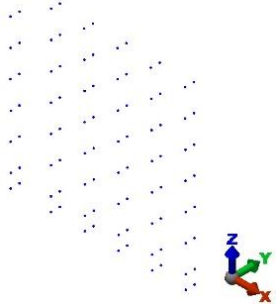

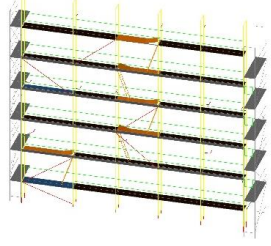
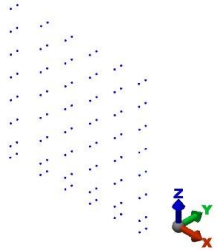
W08



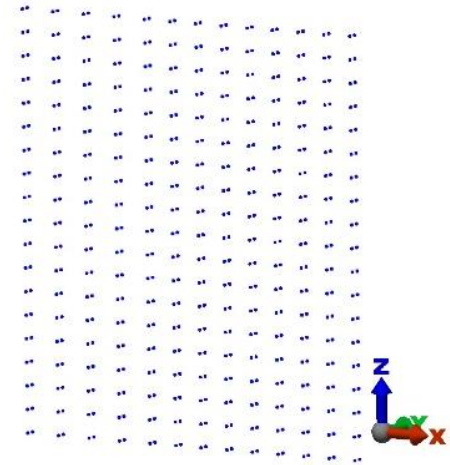
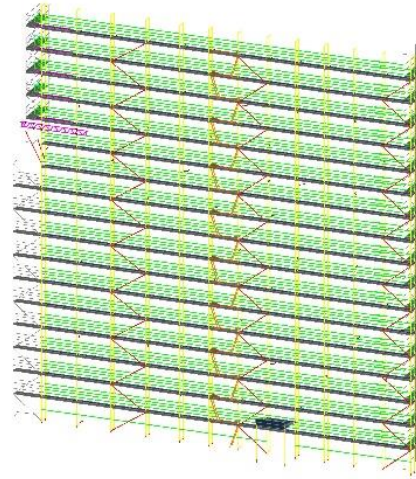
W09



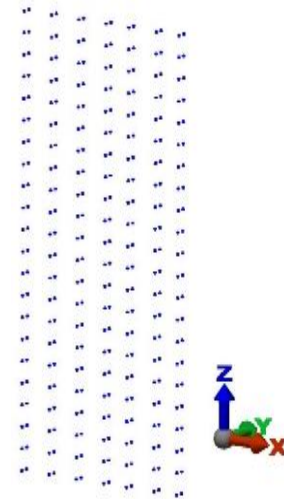
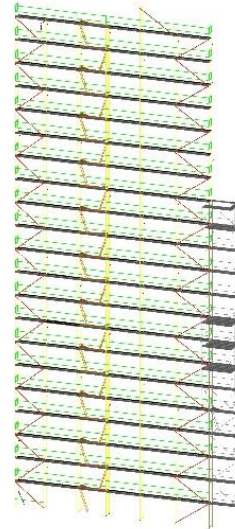



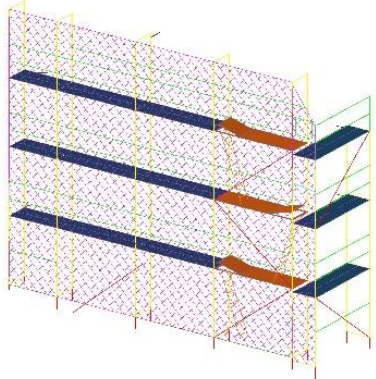
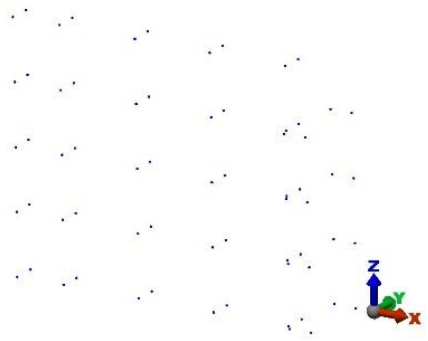

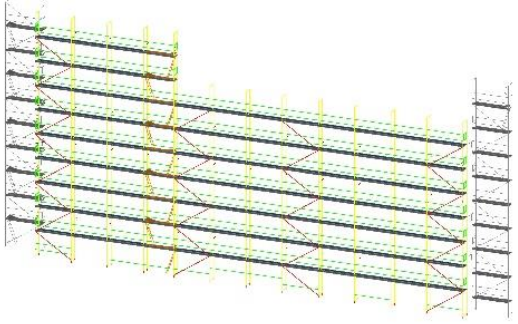
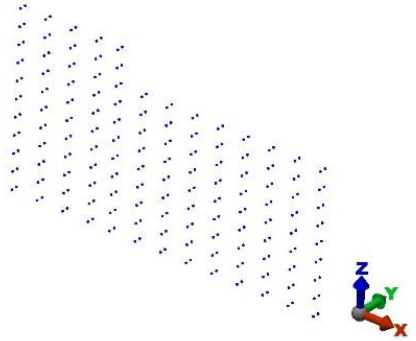

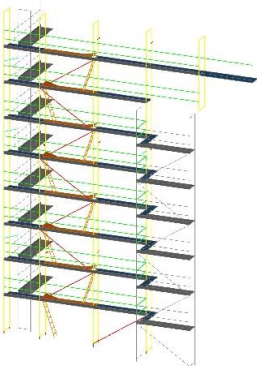
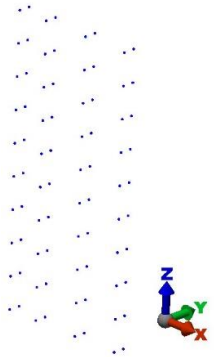
W10			
W11			
W12			

W13

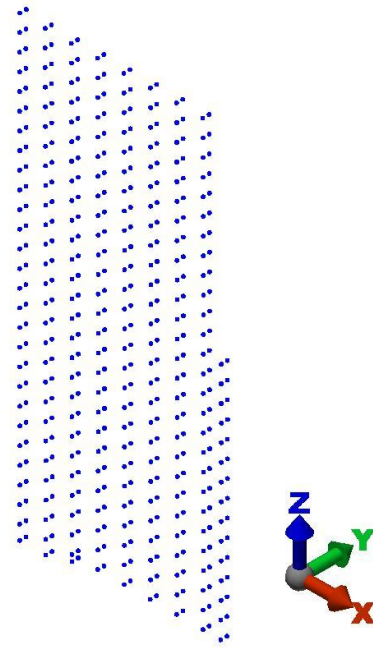
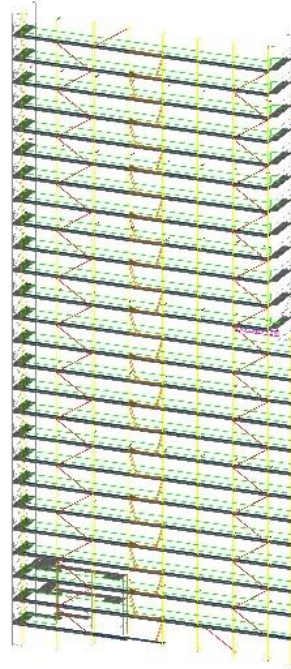


W14

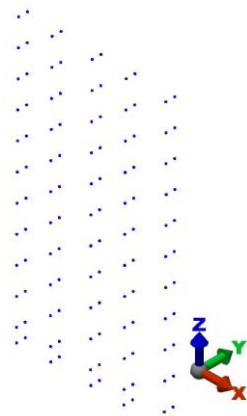
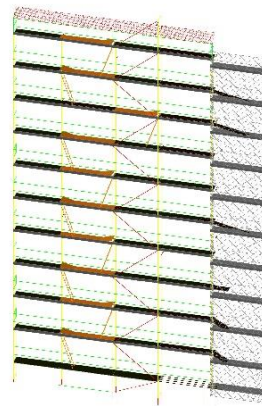


<p>W15</p>			
<p>W16</p>			
<p>W17</p>			

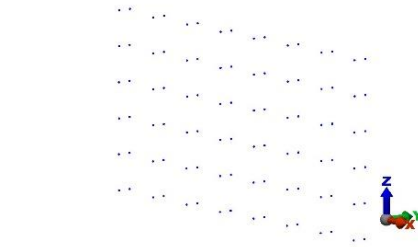
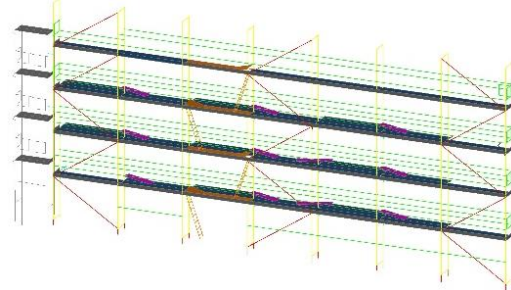
W18



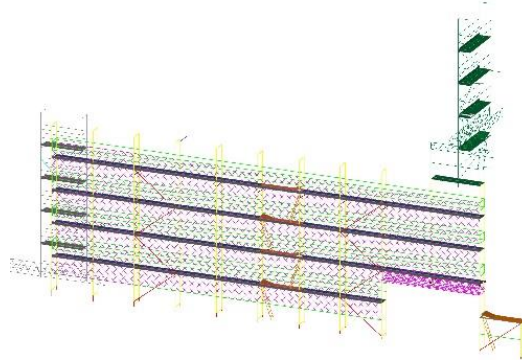
W19



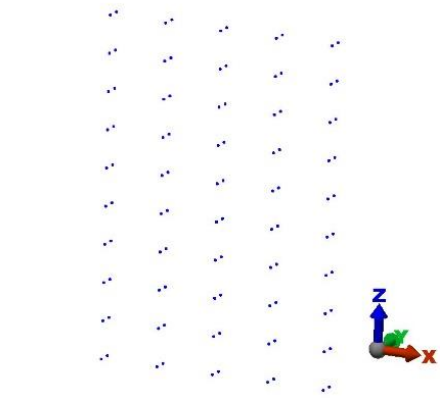
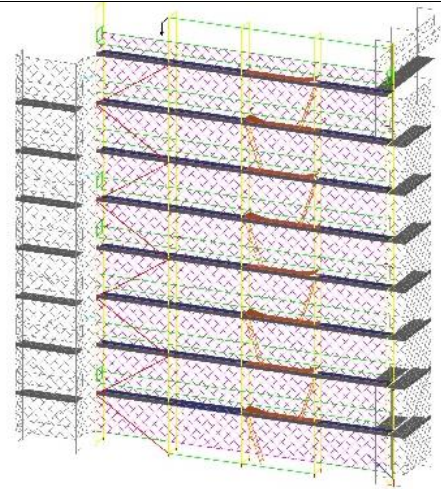
W20



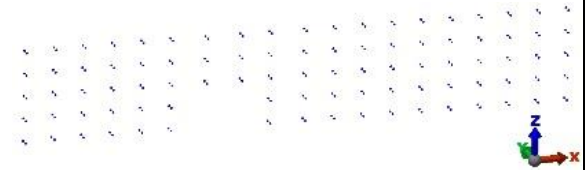
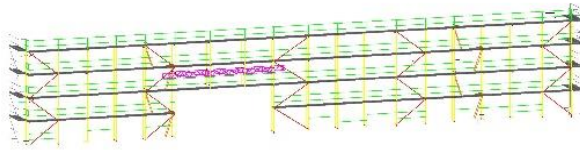
W21



W22



W23



W24

