

**OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT & SYSTEMS**  
*PROCEDURY OBSŁUGI I KONSERWACJI INSTALACJI SANITARNYCH*

<b>CONTENTS</b>	<b>SPIS TREŚCI</b>
<b>Scope of Work</b>	<b>Zakres prac</b>
<b>Introduction</b>	<b>Wprowadzenie</b>
<b>A. General Part of Procedures</b>	<b>A. Część ogólna procedur</b>
<b>B. Operation &amp; Maintenance [O&amp;M] Procedures for the Mechanical Equipment and Systems</b>	<b>B. Procedury obsługi i konserwacji instalacji sanitarnych</b>
1. Air Handling Units	1. Centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne
2. Steam Humidifiers	2. Nawilżacze parowe
3. Fan-Coil Units (FCU)	3. Klimakonwektory
4. Chillers and Chiller Water Pumps	4. Agregaty chłodnicze i pompy wody lodowej
a. Chillers	a. Agregaty chłodnicze
b. Chiller Pumps	b. Pompy wody lodowej
c. Fan Coil Pumps	c. Pompy klimakonwektorów
d. Air-Handling Unit Pumps	d. Pompy central wentylacyjno-klimatyzacyjnych
e. Chilled Water Treatment Set	e. Stacja uzdatniania wody dla systemu wody lodowej
5. Heating System	5. System grzewczy
a. General	a. Informacje ogólne
b. C.T. Installation	b. Instalacja C.T.
c. C.O. Installation	c. Instalacja centralnego ogrzewania
d. Heating Water Treatment Set	d. Stacja uzdatniania wody dla systemu grzewczego
6. Exhaust Fans	6. Wentylatory wyciągowe
7. Smoke Purge Fans	7. Wentylatory oddymiające
8. Air Curtain Fan	8. Kurtyna powietrzna
9. VAV and CAV Boxes	9. VAV i CAV
10. Split System Air Conditioning Equipment	10. Klimatyzatory Split
11. Tenants' Air Conditioning Equipment	11. Urządzenia klimatyzacyjne najemcy
12. Heating Water and Chilled Water Energy Meters	12. Liczniki wody grzewczej i wody lodowej
13. Domestic Cold and Hot Water System	13. Instalacja wodociągowa ciepłej i zimnej wody
a. City Water Supply and Domestic Cold Water	a. Woda miejska i woda zimna w budynku

**OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT & SYSTEMS**  
*PROCEDURY OBSŁUGI I KONSERWACJI INSTALACJI SANITARNYCH*

<p>b. Domestic Hot Water [C.W.] c. Plumbing Fixtures 14. Sump Pumps 15. Sewage Pumps 16. Grease Separator for the Kitchen 17. Benzene Separator Sets 18. Fire Protection (Fire Hydrant) System 19. Checking of Thermal Insulation on the Water Piping 20. Checking of Thermal Insulation on HVAC Duct 21. Checking of Freeze Protection on the External Piping</p> <p><b>C. Operation Work Hours Schedule for the Mechanical Equipment</b></p> <p><b>D. Maintenance Schedule for the Mechanical Equipment</b></p> <p><b>E. Maintenance Schedule for the Fan Coil Units</b></p> <p><b>APPENDICES:</b></p> <p>Photos of Mechanical Installation</p>	<p>b. Instalacja wody ciepłej [C.W.] c. Armatura 14. Pompy odwadniające 15. Pompy kanalizacyjne 16. Separator tłuszczu do kuchni 17. Separator benzyn 18. Instalacja przeciwpożarowa (hydranty) 19. Kontrola izolacji termicznej instalacji wodnych 20. Kontrola izolacji termicznej kanałów, wentylacji i klimatyzacji 21. Kontrola ochrony przeciwmroźniowej instalacji zewnętrznych</p> <p><b>C. Plan czasu pracy instalacji sanitarnych</b></p> <p><b>D. Plan konserwacji instalacji sanitarnych</b></p> <p><b>E. Plan konserwacji klimakonwektorów</b></p> <p><b>ZAŁĄCZNIKI:</b></p> <p>Fotografie instalacji sanitarnych</p>
---	--

**OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT & SYSTEMS**  
*PROCEDURY OBSŁUGI I KONSERWACJI INSTALACJI SANITARNYCH*

<p><b>Scope of Work:</b></p> <p>The operation and maintenance [O&amp;M] guidelines and procedures have been prepared specifically for the mechanical equipment and systems of CPF Office Building.</p> <p>The O&amp;M procedures have been prepared on the base of CPF: "Mechanical Equipment List", "Fan Coil Units List", "Tenant A/C Equipment List", "Electrical Equipment List" and "BMS-HVAC [Heating Ventilation and Air-Conditioning] Controls List", manufacturer's O&amp;M documentation, standards, norms and our experience. The equipment lists had been prepared by CSE Engineering and field verification of the equipment has been done by PRI Company who is responsible for the technical operation and maintenance of mechanical, electrical and BMS/HVAC Controls equipment and systems in the CPF Office Building.</p> <p>The scope of work does not include O&amp;M procedures for the Electrical, BMS and HVAC Controls equipment and other systems in the building.</p> <p>Most of the mechanical equipment in the CPF Building is controlled and monitored by BMS and HVAC Controls systems manufactured by T.A.C Controls and Honeywell Companies. For safety and proper operation of mechanical equipment, it's necessary to have the "Sequence of Operations" for each equipment and BMS-HVAC Control system as well. The sequence of operations is generally prepared by mechanical designer who should also specify the control set points for each system. BMS and HVAC Controls Company should implement the mechanical design for the HVAC controls accordingly and produce the construction drawings that include "Sequence</p>	<p><b>Zakres prac:</b></p> <p>Wytyczne dotyczące eksploatacji i konserwacji oraz wszelkie procedury zostały przygotowane specjalnie dla instalacji i systemów sanitarnych w budynku CPF.</p> <p>Procedury zostały przygotowane na podstawie zestawień CPF: "Zestawienia instalacji sanitarnej", "Zestawienia klimakonwektorów", "Zestawienia urządzeń klimatyzacyjnych najemcy", "Zestawienia instalacji elektrycznej", oraz "Zestawienia BMS", dokumentacji techniczno-ruchowej producenta, standardów, norm oraz własnego doświadczenia. Zestawienia zostały przygotowane przez CSE Engineering a rzeczywista weryfikacja instalacji została przeprowadzona przez firmę PRI, odpowiedzialną za obsługę techniczną oraz konserwację instalacji sanitarnych, elektrycznych, oraz za skomputeryzowany system zarządzania urządzeniami i instalacjami grzewczymi, wentylacją i klimatyzacją (BMS-HVAC) w budynku CPF.</p> <p>Zakres prac nie obejmuje procedur eksploatacji i konserwacji instalacji elektrycznej, komputerowego systemu zarządzania budynkiem oraz systemu automatyki instalacji grzewczych, wentylacji i klimatyzacji lub innych systemów w budynku.</p> <p>Większość urządzeń sanitarnych w budynku CPF jest kontrolowana i nadzorowana przez system komputerowego zarządzania budynkiem oraz system zarządzania instalacjami grzewczymi, wentylacją i klimatyzacją produkcji firm T.A.C. oraz Honeywell. Dla zagwarantowania bezpiecznego i właściwego działania instalacji sanitarnych należy zapoznać się z opisem działania każdej instalacji oraz systemem kontroli BMS-HVAC. Opis działania jest z reguły opracowany przez projektanta instalacji, który powinien także określić automatyczne wartości zadane dla każdego systemu. Wykonawca systemów BMS i HVAC powinien odpowiednio wdrożyć projekt</p>
---	--

**OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT & SYSTEMS**  
*PROCEDURY OBSŁUGI I KONSERWACJI INSTALACJI SANITARNYCH*

of Operations” for each equipment and system controlled by BMS. Thus, much confusion about the operation of BMS and HVAC Controls will be eliminated and energy savings for the mechanical installation can be achieved without compromising the comfort level in the building.

instalacji systemu automatyki HVAC oraz przedstawić rysunki techniczne zawierające opis działania dla każdego urządzenia i systemu zarządzanego przez BMS. W ten sposób uda się wyeliminować wątpliwości dotyczące działania systemów BMS oraz HVAC i jednocześnie można uzyskać oszczędności energetyczne w instalacji sanitarnej bez obniżania komfortu w budynku.



**OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT & SYSTEMS**  
*PROCEDURY OBSŁUGI I KONSERWACJI INSTALACJI SANITARNYCH*

<p><b>Introduction</b></p> <p>Preventive maintenance consists of periodic inspections or checking of existing facilities to uncover conditions leading to breakdowns or harmful depreciation of equipment, and the correction of these conditions while they are still in the minor stage; the preservation, lubrication, replacement of filters and worn parts, and other actions to prevent breakdown or malfunction.</p> <p>Preventive maintenance [PM] reduces the corrective maintenance workload. As PM takes over, the timing of corrective workload is shifted from "when you have to do it" to "when you want to do it". Thus, the work can be done more efficiently, at lower cost, and on a schedule, with a substantially decreased likelihood of interfering with the administration and/or tenants operation.</p> <p>The compilation of O&amp;M procedures was necessary to serve primarily as a reference guide for building personnel involved in day-to-day running and maintaining of the building and ensuring proper procedures are followed for its optimum operation, maintenance, service and energy savings.</p> <p>CPF Office Building complex is a Class-A building located at ul. Bobrowiecka 6 in Warsaw, Poland.</p> <p>Total construction area of the building complex is 26100 m<sup>2</sup>.</p> <p>The building complex consists of 4 main buildings numbered as A, B, C and D, which are connected to each other with atriums numbered AB, BC, CD and AD. Buildings A and B have 5 floors above the ground [Parter, 1, 2, 3 and 4] and Buildings C and D have 4 levels. Building complex has 2 levels of covered parking on the ground floor ["0" Level] and on the "-1" Level.</p>	<p><b>Wprowadzenie</b></p> <p>Konserwacja zapobiegawcza obejmuje okresowe inspekcje lub kontrole istniejących obiektów służące wykryciu warunków prowadzących do potencjalnych awarii lub uszkodzenia urządzeń oraz doraźnej naprawie w momencie, gdy są jeszcze w niezaawansowanym stopniu: zabezpieczenie, smarowanie, wymiana filtrów i zużytych części oraz inne czynności zapobiegające awariom lub niewłaściwej pracy.</p> <p>Konserwacja zapobiegawcza zmniejsza ilość prac naprawczych. Dzięki jej zastosowaniu prace te można przeprowadzać wtedy, gdy jest na to czas, a nie wtedy, gdy nie ma już innego wyjścia. Pozwala to na pracę wydajniejszą, tańszą oraz zgodnie z planem, ze znacznie mniejszym prawdopodobieństwem zakłócenia prac administracji budynku i/lub najemcy.</p> <p>Zgromadzenie procedur eksploatacji i konserwacji miało na celu stworzenie zbioru wskazówek dla personelu zatrudnionego przy codziennej obsłudze i konserwacji budynku, gwarantującego, że stosowane są właściwe procedury dla jego optymalnej eksploatacji, konserwacji, obsługi oraz oszczędności energii.</p> <p>Biurowiec CPF jest kompleksem budynków biurowych klasy A znajdującym się na ulicy Bobrowieckiej 6 w Warszawie.</p> <p>Całkowita powierzchnia kompleksu wynosi 26100 m<sup>2</sup>.</p> <p>Kompleks składa się z 4 głównych budynków oznaczonych literami A, B, C i D, połączonych atriami AB, BC, CD oraz AD. Budynki A i B są 5-poziomowe (parter oraz 4 piętra) natomiast Budynki C i D są 4-poziomowe (parter oraz 3 piętra). Kompleks posiada dwupoziomowy, kryty parking na poziomie „0” oraz na poziomie „-1”.</p>
---	--

**OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT & SYSTEMS**  
*PROCEDURY OBSŁUGI I KONSERWACJI INSTALACJI SANITARNYCH*

<p>Construction Area Information: Building-A: 3850.60 m<sup>2</sup> Building-B: 2997.20 m<sup>2</sup> Building-C: 1766.82 m<sup>2</sup> Building-D: 1766.82 m<sup>2</sup> Total Office Area: 10 381.44 m<sup>2</sup></p> <p>Main Hall and Exhibition: 517.75 m<sup>2</sup></p> <p>Parter at +3.25 m level: Conference Rooms, Foyer, Restaurant, Fitness Centre: 2877.53 m<sup>2</sup></p> <p>Atriums and Multilevel Garden: 982.99 m<sup>2</sup></p> <p>Underground Garage and Technical Rooms:</p> <p>"0" Level: 3358.62 m<sup>2</sup> "-1" Level: 7978.29 m<sup>2</sup> Sub-Total: 11336.91 m<sup>2</sup></p> <p>Total Construction Area: 26,096.62 m<sup>2</sup></p> <p>Most of the mechanical rooms are located on "-1" level and the electrical rooms are located on "0" level.</p> <p>The building is using heating water from the city main [SPEC] through the heat exchangers for the building heating systems: c.t. and c.o. installations and for heating domestic water [c.w.].</p> <p>Total heating capacity for the building is 2266 kW.</p> <p>The office buildings are mainly equipped with 4-pipe fan coil units [FCU], which have both heating and cooling water coils.</p> <p>The building has 4 air-cooled chillers that are identical and they are located on the roof of Buildings C and D.</p> <p>Total cooling capacity of the chillers is 2 084 kW. The control of the chillers is done from the</p>	<p>Powierzchnia budowlana: Budynek-A: 3850,60 m<sup>2</sup> Budynek-B: 2997,20 m<sup>2</sup> Budynek-C: 1766,82 m<sup>2</sup> Budynek-D: 1766,82 m<sup>2</sup> Całkowita powierzchnia biurowa: 10 381,44 m<sup>2</sup></p> <p>Hol główny i sala wystawowa: 517,75 m<sup>2</sup></p> <p>Parter na poziomie +3.25 m: Sale Konferencyjne, Foyer, Restauracja, Centrum Fitness: 2877,53 m<sup>2</sup></p> <p>Atria i ogród wielopoziomowy: 982,99 m<sup>2</sup></p> <p>Garaż podziemny i pomieszczenia techniczne:</p> <p>Poziom "0": 3358,62 m<sup>2</sup> Poziom "-1": 7978,29 m<sup>2</sup> Suma częściowa: 11336,91 m<sup>2</sup></p> <p>Całkowita powierzchnia budowlana: 26.096,62 m<sup>2</sup></p> <p>Większość pomieszczeń technicznych znajduje się na poziomie "-1", natomiast techniczne pomieszczenia elektryczne znajdują się na poziomie "0".</p> <p>Budynek korzysta z grzewczej wody miejskiej [SPEC] poprzez wymienniki ciepła w systemach ogrzewania budynku: instalacjach c.t i c.o. oraz do podgrzewania wody w budynku [c.w.].</p> <p>Całkowite zapotrzebowanie mocy grzewczej budynku wynosi 2266 kW.</p> <p>Budynki biurowe wyposażone są głównie w klimakonwektory 4-rurowe, które posiadają zarówno nagrzewnice, jak i chłodnice.</p> <p>W budynku znajdują się 4 identyczne agregaty chłodnicze umieszczone na dachach budynków C i D.</p> <p>Całkowita moc chłodnicza agregatów wynosi 2084 kW. Agregaty sterowane są przez</p>
--	---



**OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT & SYSTEMS**  
*PROCEDURY OBSŁUGI I KONSERWACJI INSTALACJI SANITARNYCH*

<p>local digital control panel made by Daikin Company.</p> <p>Mechanical equipment, such as air-handling units, pumps, exhaust fans, FCU, VAV Boxes are controlled by the Building Management System [BMS] made by T.A.C. Controls Company. BMS also monitors some electrical meters and air-conditioning units, etc. for the server rooms. The equipment located in the heat centre is controlled by Honeywell Digital Controls.</p> <p>The integration of the Daikin Chillers Controls and Honeywell Controls to the building BMS is limited. The chillers and heat centre equipment is controlled by Daikin and Honeywell Controls respectively and monitored by BMS.</p> <p>The O&amp;M procedures prescribe in details the procedures, practices and rules to be utilized during the operation and maintenance of mechanical equipment and systems in the CPF Office Building.</p> <p>In this manual we explained new and modern maintenance methods, which focus on main equipment and integrated building systems.</p> <p>Our study includes a complete survey of mechanical and electrical equipment, fan coil units and BMS. The maintenance program has been prepared for the mechanical equipment, fan coil units and electrical equipment in tabular format [Excel Spread Sheet]. Therefore, the maintenance program is ready to be used in a Computerized Maintenance Management System [CMMS] database.</p> <p>The O&amp;M procedures have been prepared in English language and translated to Polish language. In case of misunderstanding or incorrect translation, the English version of the procedures shall prevail.</p>	<p>miejscowy sterownik firmy Daikin.</p> <p>Instalacjami sanitarnymi, takimi jak centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne, pompy, wentylatory wyciągowe, klimakonwektory, skrzynki VAV steruje system zarządzania budynkiem [BMS] firmy T.A.C. System BMS nadzoruje także niektóre liczniki elektryczne, oraz instalacje i urządzenia klimatyzacyjne w serwerowniach. Urządzenia znajdujące się w węźle cieplnym sterowane są przez sterowniki firmy Honeywell.</p> <p>Możliwość zintegrowania sterowników agregatów firm Daikin oraz Honeywell z systemem BMS budynku jest ograniczona. Agregaty i urządzenia węzła cieplnego są sterowane przez, odpowiednio, firmę Daikin i Honeywell, i jedynie nadzorowane przez system BMS.</p> <p>Procedury eksploatacji i konserwacji szczegółowo zalecają procedury, praktyki i zasady, z których należy korzystać w czasie obsługi i konserwacji budynku biurowego CPF.</p> <p>W tym podręczniku wyjaśnione są nowe i nowoczesne metody konserwacji, które koncentrują się na głównych urządzeniach i zintegrowanych systemach w budynku.</p> <p>Nasz opis zawiera pełen przegląd urządzeń sanitarnych, elektrycznych, klimakonwektorów oraz systemu BMS. Program konserwacji urządzeń sanitarnych, elektrycznych i klimakonwektorów został przygotowany w formie tabelarycznym [Excel Spread Sheet]. Program jest gotowy do wykorzystania w bazie danych skomputeryzowanego systemu zarządzania konserwacją [CMMS].</p> <p>Procedury eksploatacji i konserwacji zostały przygotowane w języku angielskim i przetłumaczone na język polski. W przypadku powstałych nieporozumień lub niewłaściwego tłumaczenia obowiązuje wersja angielska.</p>
--	---

**OPERATION & MAINTENANCE PROCEDURES FOR MECHANICAL EQUIPMENT & SYSTEMS**  
*PROCEDURY OBSŁUGI I KONSERWACJI INSTALACJI SANITARNYCH*

<p><b>A. General Part of Procedures</b></p> <p>The operation and maintenance [O&amp;M] procedures mainly cover Heating, Ventilation and Air-Conditioning [HVAC] equipment and systems, Plumbing and Fan Coil Units in the CPF Office Building.</p> <p>General Codes of Practice, Building Regulations and related legislature, requirements of the Fire Marshall, Sanepid and BHP etc. for the CPF Office Building shall take precedence over this manual.</p> <p>Technical maintenance and service people who are responsible for the operation, maintenance and service works should observe general safety regulations and manufacturer's safety guidelines and instructions during the operation, maintenance and service of any equipment. The supervisor for workmen should utilize a safe step-by-step procedure for placing equipment in a safe condition for repair, maintenance or test.</p> <p>Technical people should be trained and qualified for the operation, maintenance and servicing of any equipment and systems. The safety and technical training of PRI Company technical staff should be performed continuously on a schedule, which the schedule should be prepared by the Technical Director of the building.</p> <p>In order to achieve the optimum performance for the operation and maintenance of equipment and save the energy for heating, cooling and electric power, mechanical equipment and HVAC control systems should be operated and maintained according to following schedules, which are part of this manual.</p> <p>1. Operation Work Hours Schedule for the</p>	<p><b>A. Część ogólna procedur</b></p> <p>Procedury eksploatacji i konserwacji obejmują głównie urządzenia i systemy grzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne [HVAC], hydraulikę oraz klimakonwektory w budynku CPF.</p> <p>Niniejszy podręcznik zawiera ogólne zasady postępowania, zasady obowiązujące w budynku oraz inne akty prawne, przepisy przeciwpożarowe, wymogi Sanepidu, przepisy BHP, etc. w budynku CPF.</p> <p>Pracownicy techniczni odpowiedzialni za konserwację techniczną i eksploatację budynku w czasie pracy przy urządzeniach powinni przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa oraz zaleceń i instrukcji producenta. Osoba nadzorująca pracowników powinna ściśle przestrzegać procedur bezpieczeństwa przy umieszczaniu sprzętu, który ma zostać poddany naprawie, konserwacji czy testom.</p> <p>Pracownicy techniczni powinni być odpowiednio przeszkoleni i posiadać kwalifikacje uprawniające do eksploatacji, konserwacji oraz napraw wszystkich urządzeń i systemów. Szkolenia z zasad bezpieczeństwa oraz szkolenia techniczne pracowników obsługi technicznej firmy PRI powinny być przeprowadzane regularnie według planu przygotowanego przez Dyrektora Technicznego budynku.</p> <p>W celu osiągnięcia optymalnych korzyści z eksploatacji i konserwacji urządzeń oraz uzyskania oszczędności energii elektrycznej oraz oszczędności przy ogrzewaniu i schładzaniu budynku, urządzenia sanitarne oraz systemy HVAC powinny być eksploatowane i konserwowane zgodnie poniższymi wytycznymi, które są częścią niniejszego podręcznika:</p> <p>1. Plan godzin pracy urządzeń sanitarnych.</p>
---	--