

## PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

**Zadanie: Zaprojektowanie oraz realizacja robót budowlanych i instalacyjnych wraz z dostawą wszystkich urządzeń niezbędnych do wykonania modernizacji i rozbudowy oświetlenia na dwóch skwerach Dunarowskiego i 16. Pułku Ułanów Wielkopolskich oraz budowy 4 punktów monitoringu miejskiego na terenie Zespołu Szkół i Placówek nr 1 przy ul. Stawowej 53 w Bydgoszczy**

Opis przedmiotu zamówienia:

W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać rozbudowę oraz modernizację punktów oświetlenia placów zabaw na Skwerze 16. Pułku Ułanów Wielkopolskich (5 nowych latarni i 1 do wymiany na nową) oraz na Skwerze Dunarowskiego (2 nowe latarnie i 5 do wymiany na nowe). Ze względu na kolizję z koronami drzew dwie istniejące latarnie na Skwerze Dunarowskiego mają zostać dyslokowane. Lokalizacja latarni planowanych oraz istniejących została przedstawiona na załączonych planach sytuacyjnych.

Wykonawca odpowiada za wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej budowlanej - wykonawczej zgodnie z obowiązując stanem prawnym, w tym uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń.

Szczegółowe warunki techniczne do wykonania projektu i budowy oświetlenia na obu skwerach wydał Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej, stanowią załącznik do niniejszego programu.

Skwerami zarządza Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Bydgoszczy, który będzie uzgadniał projektantowi estetyczną formę proponowanych modeli latarni.

Wszystkie dostarczane urządzenia nie mogą być wyprodukowane wcześniej niż 1 rok od dnia dostawy i muszą być nieużywane, fabrycznie nowe.

Wykonawca odpowiada za wykonanie kompletnej dokumentacji powykonawczej z pomiarami elektrycznymi i powykonawczą inwentaryzacją geodezyjną zatwierdzoną przez właściwy miejscowo geodezyjny organ administracji.

Wykonawca zapewni ochronę gwarancyjną na wszystkie urządzenia przez okres 36 miesięcy od dnia odbioru przedmiotu umowy.

DYREKTOR WYDZIAŁU  
*Adam Dudziak*

W ramach zadania należy zaprojektować, wykonać, uruchomić i zintegrować użytkowo w systemie monitoringu miejskiego w Bydgoszczy 8 kamer w 4 punktach na terenie Zespołu Szkół i Placówek nr 1 przy ul. Stawowej 53.

Zadanie obejmuje zaprojektowanie i budowę czterech punktów monitoringu w lokalizacjach wskazanych na wskazanym planie sytuacyjnym obejmujących po 2 kamery w punktach PK1, PK2, PK3 oraz PK4 (łącznie 8 kamer stałopozycyjnych).

W ramach zadania należy dostarczyć, zainstalować, zintegrować użytkowo w działającym w miejskim systemem monitoringu środowisku oprogramowania Bosch Video Management System, w celu uzyskania pełnej funkcjonalności, kamery stałopozycyjne do przestrzeni zewnętrznych (8 szt.) o parametrach nie niższych niż:

Kamera kompaktowa do montażu w obudowie, o rozdzielczości 12 Mpx (4K UHD). Dzięki funkcji automatycznej regulacji back focus kamera zapewni łatwą i automatyczną regulację ostrości obrazu, niezależnie od ustawień obiektywu, co ma duże znaczenie również przy zmiennych warunkach oświetleniowych.

Ze względu na dużą liczbę kamer w systemie, z którym mają być zintegrowane kamery, celem zachowania efektywności systemu bez znaczącego zwiększenia liczby operatorów przyjmuje się aktywne wykorzystanie mechanizmów zaawansowanej analizy obrazów dla kamer CCTV. Tym samym wszystkie kamery w systemie będą wyposażone w funkcje inteligentnej analizy obrazu obrazu – nie wymaga to zakupu i uruchamiania dodatkowych licencji. Analiza obrazu odbywa się bezpośrednio w kamerze, dzięki czemu zapewniona jest najwyższa skuteczność (praca na nieskompresowanym obrazie) oraz skalowalność. Zakłada się wykorzystanie co najmniej następujących algorytmów analizy:

- Wykrywanie porzucenia przedmiotów
- Wejście w zastrzeżoną strefę
- Zliczanie obiektów
- Nienaturalne przemieszczanie się osób w wyznaczonych obszarach
- Detekcja twarzy (człowieka)

W celu znacznie skuteczniejszego wykorzystania funkcji inteligentnej analizy obrazu, kamera będzie w stanie automatycznie sklasyfikować rozpoznany obiekt (jako człowieka, rowerzystę, czy samochód). Rodzaj obiektu będzie wskazany na obrazie poprzez wyświetlanie odpowiedniej ikonki, obok dokładnego obrysu obiektu.

Kamera ma w stanie w sposób automatyczny zmieniać parametry wszystkich strumieni wizyjnych, w zależności od określonego harmonogramu lub wystąpienia stanu alarmowego. Ponadto, kamera umożliwia zapisywanie skryptów, w celu tworzenia odpowiednich zależności logicznych i rozbudowanych reakcji na alarmy, bezpośrednio w kamerze.

Celem zwiększenia efektywności i skrócenia czasu przeszukiwania nagrań przez operatorów, algorytmy inteligentnej analizy obrazów wykorzystywane będą również do analizy wstecznej. Na podstawie metadanych zbieranych w systemie analityki, operator będzie w stanie szybko przeszukać zapisy pod kątem zdarzeń takich jak:

- Pojawienia się w scenie obiektów sklasyfikowanych jako człowiek;
- Określenia kierunku poruszania się osoby;
- Określenia koloru ubioru osoby;

Istotną kwestią będzie także cyberbezpieczeństwo całego układu sieciowego i wszystkich systemów security bazujących na nim. Zakłada się szyfrowaną komunikację pomiędzy kamerami, serwerem zarządzającym, stacjami operatorskimi i systemem zapisu, przy wykorzystaniu algorytmów szyfrujących AES z kluczem 256 bit.

Kamera ma mieć możliwość obsługi kart MicroSD o pojemności do 2 TB. W przypadku zastosowania kart w wykonaniu przemysłowym kamera będzie mogła monitorować aktualny stan karty i automatycznie alarmować, w przypadku przekroczenia określonego limitu jej żywotności.

Kamera ma posiadać funkcję zapisania danych geolokacyjnych – na temat dokładnych współrzędnych jej położenia – co przy zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania umożliwi dokładne umiejscowienie kamery na mapie i oznaczenie na mapie wykrytych obiektów.

Kamera ma posiadać funkcję skonfigurowania do 8 masek prywatności. Aby zapewnić odpowiednią czytelność obrazu dostępne są do wyboru 3 kolory masek, w tym maska zlewająca się z kolorem tła.

Wymagania techniczne:

Parametr	Wymagania minimalne
Budowa	Kamera kompaktowa
Rozdzielczość	4000 x 3000p20 / 3840 x 2160p30
Przetwornik	CMOS 1/ 2,3"
Czułość	Nie gorsza niż 0,11 lux w trybie dziennym i 0,037 w trybie nocnym dla obrazu 30IRE, refleksyjności sceny 89%, F1.2.
Stosunek sygnał/szum	>50 dB
Zakres dynamiki	92 dB + 16 dB (z IAE)
Kompresja	H.264, M-JPEG
Obsługiwane protokoły	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/  RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP,  FTP, ARP, DHCP, APIPA, NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS, SMTP, iSCSI,  UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP,  Dropbox™, CHAP, digest authentication
Bezpieczeństwo danych	Wsparcie uwierzytelnienia poprzez protokół EAP-TLS 1.2 także z możliwością wgrania certyfikatu w zakresie infrastruktury klucza publicznego do szyfrowania cyfrowego dostarczonego przez producenta kamery, tworzonego przez użytkownika oraz certyfikowane rozwiązania firm 3-ch  Wsparcie szyfrowania na poziomie sprzętowym tj fabrycznie zabudowany moduł TPM (Trusted Platform Module), który wykorzystuje klucz kryptograficzny do ochrony wszystkich zarejestrowanych danych
Autentykacja wideo	Znak wodny, SHA-1, SHA-256
Łącze sieciowe	RJ-45 100 Base-TX Ethernet
Strumienie wideo	Możliwość generowania 4 strumieni wideo
Inteligentna analiza obrazów	Wbudowana w kamerę z możliwością równoległej analizy do 8 reguł alarmowych Analizowane algorytmy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykrycie obiektu</li> <li>• przekroczenie linii</li> <li>• kierunkowość ruchu</li> <li>• porzucenie obiektu</li> <li>• zmiana stanu obiektu</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zliczanie – przekroczenie linii</li> <li>• zliczanie obiektów w określonych strefach</li> </ul>
	Zaawansowane funkcje w zakresie kalibracji i monitorowania obiektu takie jak np. ustalone proporcje obiektu, kolor obiektu oraz kierunek i prędkość jego przemieszczania
	Możliwość prezentowania statystyki dla wybranego pola lub obiektu z możliwością odczytu rzeczywistych wartości takich jak prędkości obiektu, jego proporcje i kolor czy kierunek jego poruszania
	Możliwość analizy materiału zarejestrowanego na podstawie metadanych
Zapis lokalny	Wbudowany slot karty SD/microSD (obsługa kart do 2 TB)
Pre-alarm	10s
Zgodność	ONVIF Profile S
Wejście alarmowe	2
Wyjście przekaźnikowe	1
Wejście audio	1
Wyjście audio	1
Maski prywatności	8
Temperatura pracy	-20 - +50 st C
Zasilanie	Sieciowe lub PoE
Gwarancja	3 lata

Każda kamera ma zostać dostarczona i zainstalowana z obiektywem zmiennoogniskowym 4-13 mm, z obudową zewnętrzną producenta ww. modelu kamery z zasilaczem 230V, uchwytem/wysięgnikiem dedykowany przez producenta kamery wraz z adapterem do montażu słupowego, wszystkie elementy montażowe należy również uwzględnić w projekcie, dostarczyć i zamontować w ramach zadania.

Kamery mają zostać zintegrowane użytkowo w już funkcjonującym systemie monitoringu miejskiego z ponad 200 kamerami w środowisku oprogramowania Bosch Video Management System, dlatego do każdej z dostarczanych ww. kamer ma być dostarczona w ramach zadania licencja oprogramowania (licencje na kanał video – BV-CHAN razem 8 sztuk). Rozbudowywany system należy do Zamawiającego. W celu pełnej integracji funkcjonalnej w miejskim systemie monitoringu w Bydgoszczy ww. licencje należy zaimplementować do systemu. Za dostarczenie i implementację właściwej wersji licencji do miejskiego systemu monitoringu w celu uruchomienia oraz konfiguracji kamer, uzyskanie pełnej funkcjonalności kamer w systemie miejskiego monitoringu z użyciem tych licencji odpowiada Wykonawca. W celu weryfikacji wersji oprogramowania Wykonawca ma pisemnie potwierdzić u przedstawiciela Zamawiającego aktualną na czas rozbudowy systemu wersję oprogramowania.

Wszystkie dostarczane urządzenia nie mogą być wyprodukowane wcześniej niż 1 rok od dnia dostawy i muszą być nieużywane, fabrycznie nowe. W szczególności nie dopuszcza się dostaw urządzeń z podzespołami pochodzącymi z wcześniej używanych urządzeń, pod rygorem kary umownej w kwocie po 4000 zł w przypadku ujawnienia każdego urządzenia zawierającego podzespoły używane. Wykonawca zobowiązuje się sprawdzić stan dostarczanych urządzeń

i odpowiada za spełnienie wymogu rzetelnego sprawdzenia urządzeń, a Zamawiający zweryfikuje dostarczone urządzenia w ciągu 10 dni od odbioru.

Lokalizacja instalacji: na terenie Zespołu Szkół i Placówek nr 1 przy ul. Stawowej 53 w Bydgoszcz, lokalizacja wskazana na planie sytuacyjnym stanowiącym załącznik do niniejszego programu.

Lokalizacja serwerowni i szafy do instalacji urządzenia do rejestracji nagrań monitoringu miejskiego: ul. Wojska Polskiego 4F w Bydgoszczy (siedziba należy do Komendy Miejskiej Policji w Bydgoszczy).

Wykonawca odpowiada za wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej budowlanej - wykonawczej zgodnie z obowiązując stanem prawnym, w tym uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń.

W celu zaprojektowania i wykonania przyłączy do miejskiej sieci teleinformatycznej Wykonawca będzie stosował wymagania techniczne wydane przez Wydział Informatyki Urzędu Miasta Bydgoszczy pod sygnaturą WI.7012.10.2021, stanowiące załącznik do niniejszego programu. Zamawiający wyklucza możliwość projektowania sieci transmisyjnych bezprzewodowych. Nie dopuszcza się innego medium transmisji niż w oparciu o sieć i urządzenia określone w ww. wymaganiach technicznych Wydziału Informatyki. Schemat zaprojektowanych połączeń sieciowych należy uzgodnić z ww. Wydziałem Informatyki.

W celu zaprojektowania i wykonania przyłączy do punktów poboru energii elektrycznej Wykonawca wykorzysta źródło/źródła zasilania z obiektu/obiektów szkoły Zespołu Szkół i Placówek nr 1. Warunki techniczne należy uzgodnić z dyrektorem szkoły.

Archiwizacja nagrań: w ramach zadania dostarczyć, zamontować i zintegrować użytkowo z zastanym zasobem archiwizacji miejskiego systemu monitoringu urządzenie sieciowe do zarządzania i rejestrowania obrazów wideo w środowisku Bosch Video Management System – Video Recording Manager, obsługujące 16 dysków twardych o pojemności 12TB, do zarządzania obrazem w systemach dozoru o maksymalnie 256 kanałach, oferujące ochronę na poziomie RAID-5 (konfiguracja standardowa)/ RAID-6, 3-letnia gwarancja, obejmująca pomoc techniczną w następnym dniu roboczy.

W celu utworzenia zasobu nagrań dla projektowanego systemu monitoringu w ramach zadania należy także dostarczyć, zamontować, uruchomić i skonfigurować ww. urządzeniu 8 dysków twardych o pojemności 12TB, które zajmą 8 z 16 slotów w urządzeniu (pozostałe 8 slotów ma zostać wolne). Przestrzeń dyskowa ma pracować w rozbudowywanej strukturze zasobów systemu monitoringu miejskiego i jednolicie użytkowo rozszerzać przestrzeń zapisu danych dostępnych w BVMS u operatorów systemu na wszystkich stacjach klienckich w studiu monitoringu. Wymagane są dyski twarde o pojemności 12TB (8 szt.) do rejestracji nagrań przeznaczone do systemów monitoringu HD i pracy ciągłej 24/7, przystosowane do obciążenia do 360 TB rocznie i obsługi nawet 64 kamer, optymalizując go pod kątem wykorzystania w systemach monitoringu wizyjnego, dyski o parametrach nie niższych niż:

Pojemność 12000 GB

Format 3.5"

Interfejs SATA III (6.0 Gb/s) - 1 szt.

Pamięć podręczna cache 256 MB

Prędkość obrotowa 7200 obr./min

Niezawodność MTBF 1 500 000 godz  
Głośność pracy 27 dB  
Dostęp do danych: 24x7  
Zgodność z systemami NVR i DVR  
Dołączone akcesoria Instrukcja obsługi  
Wysokość 26,1 mm  
Szerokość 101,6 mm  
Głębokość 147 mm  
Waga 660 g  
Gwarancja 36 miesięcy (gwarancja producenta)

Użytkownikami systemu będą pracownicy studia monitoringu miejskiego wyposażeni w komputery z programem *BVMS Operator Client*. Dostarczane urządzenia muszą być w pełni integrowalne funkcjonalnie w środowisku oprogramowania Video Recording Manager firmy Bosch posiadanym przez Zamawiającego do zarządzania zapisem danych przetwarzanych przez cały system, który ma zostać rozbudowany w ramach niniejszego zadania. Macierz dyskowa powinna pracować jako target iSCSI w ramach posiadanego oprogramowania BVMS/VRM.

Zamawiający posiada uprawnienia do dokonywania aktualizacji na żądanie w przypadku wydania nowych wersji oprogramowania Bosch Video Management System i wsparcia serwisowego od producenta tego oprogramowania, żeby korzystać z opcji maintenance w szczególności w zakresie dotyczącym urządzenia archiwizującego. Zamawiający wymaga kompatybilności pamięci masowej w BVMS v.10.1 lub w dowolnych nowszych wersjach BVMS. Kompatybilność macierzy z systemem powinna być potwierdzona przez producenta oprogramowania BVMS/VRM np. wskazanie na liście kompatybilności pamięci masowej albo oświadczenie uprawnionego przedstawiciela producenta oprogramowania.

Kamery projektować na wysokości nie niższej niż 4,2 metra oraz nie wyżej niż 4,8 metra od podstawy słupów.

Wykonawca odpowiada za wykonanie kompletnej dokumentacji powykonawczej z pomiarami elektrycznymi i powykonawczą inwentaryzacją geodezyjną zatwierdzoną przez właściwy miejscowo geodezyjny organ administracji.

Wykonawca zapewni ochronę gwarancyjną na wszystkie urządzenia przez okres 36 miesięcy od dnia odbioru dostawy.

INSPEKTOR  
Matusiak

Tomasz Matusiak

Opracował

Zatwierdził

DYREKTOR WYDZIAŁU

Adam Dudziński

13-07-2021

Zastępca Dyrektora Wydziału

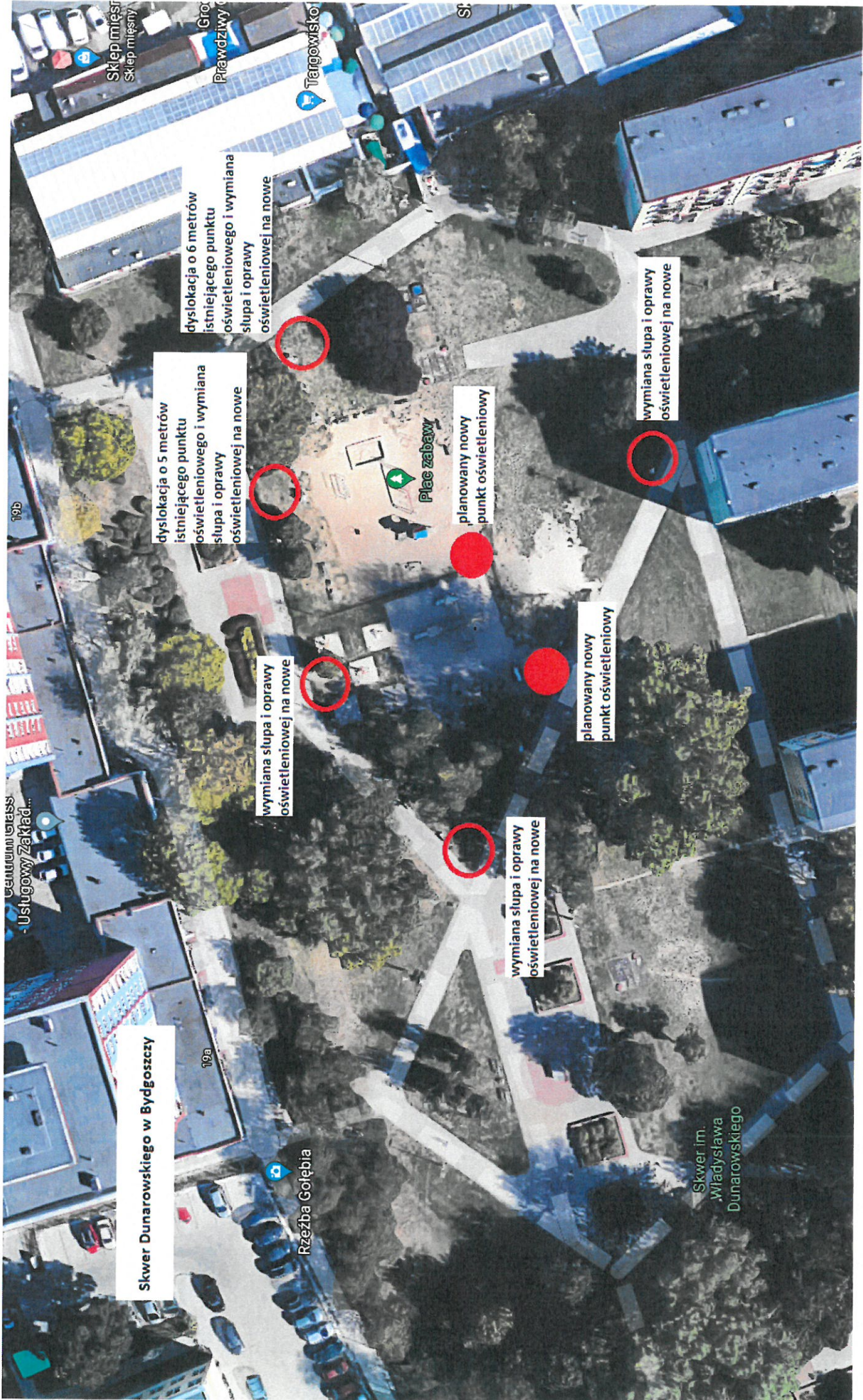
Robert Dobrosielski

2021.07.13.

Kierownik Referatu

12.07.2021

107-012-Whitech Górski



Skwer Dunarowskiego w Bydgoszczy

dyslokacja o 5 metrów istniejącego punktu oświetleniowego i wymiana słupa i oprawy oświetleniowej na nowe

dyslokacja o 6 metrów istniejącego punktu oświetleniowego i wymiana słupa i oprawy oświetleniowej na nowe

wymiana słupa i oprawy oświetleniowej na nowe

wymiana słupa i oprawy oświetleniowej na nowe

planowany nowy punkt oświetleniowy

planowany nowy punkt oświetleniowy

wymiana słupa i oprawy oświetleniowej na nowe

Centrum Grass - Usługowy Zakład...

19b

Sklep mięsny Sklep mięsny

Groź Prawdziwy

Targowisko

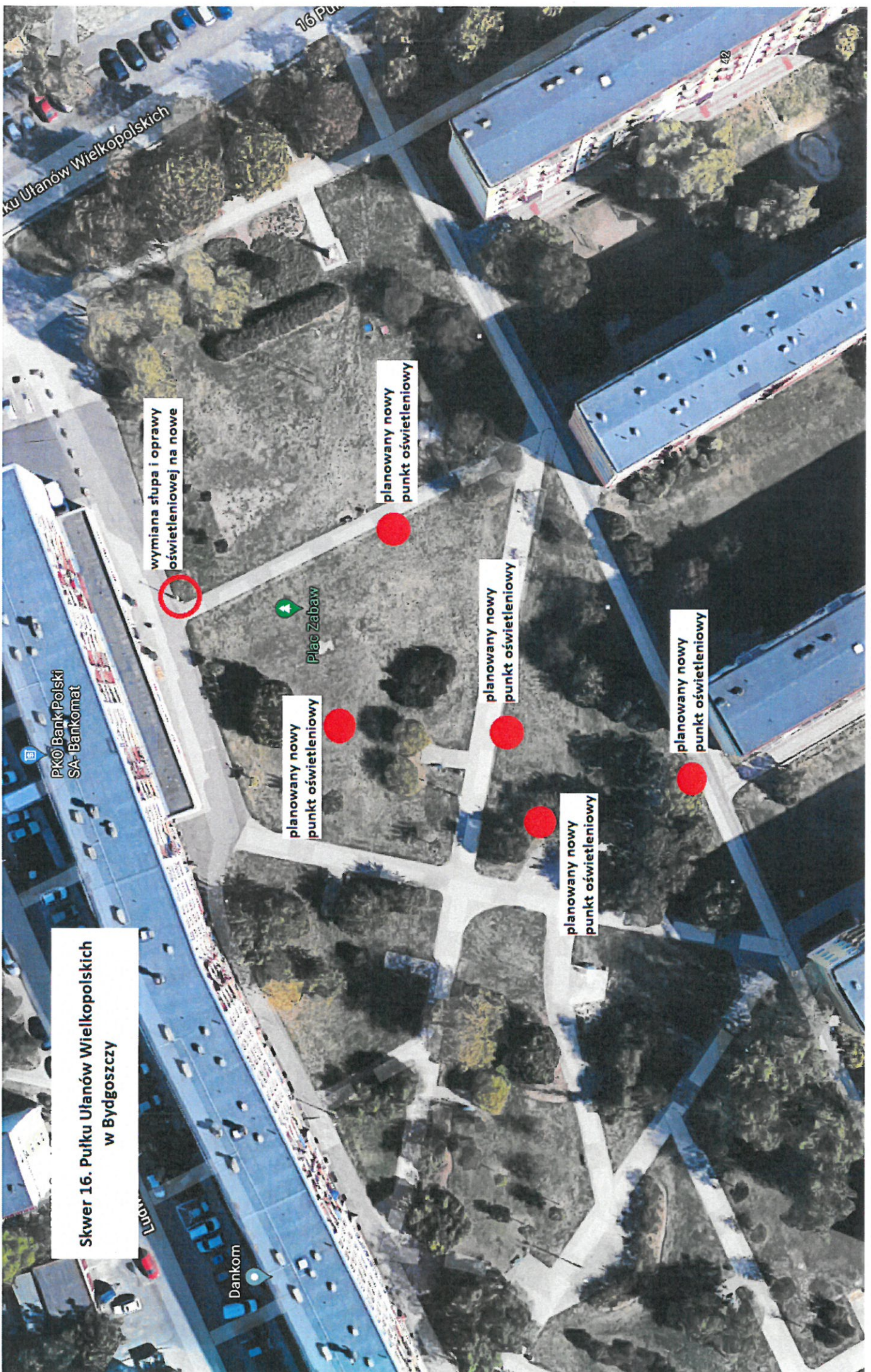
St

Plac zabaw

Rzeźba Gołębia

Skwer im. Władysława Dunarowskiego

**Skwer 16. Pułku Ułanów Wielkopolskich  
w Bydgoszczy**



wymiana słupa i oprawy oświetleniowej na nowe

planowany nowy punkt oświetleniowy

planowany nowy punkt oświetleniowy

planowany nowy punkt oświetleniowy

planowany nowy punkt oświetleniowy

planowany nowy punkt oświetleniowy

**Skwer 16. Pułku Ułanów Wielkopolskich  
w Bydgoszczy**

PKO Bank Polski  
SA - Bankomat

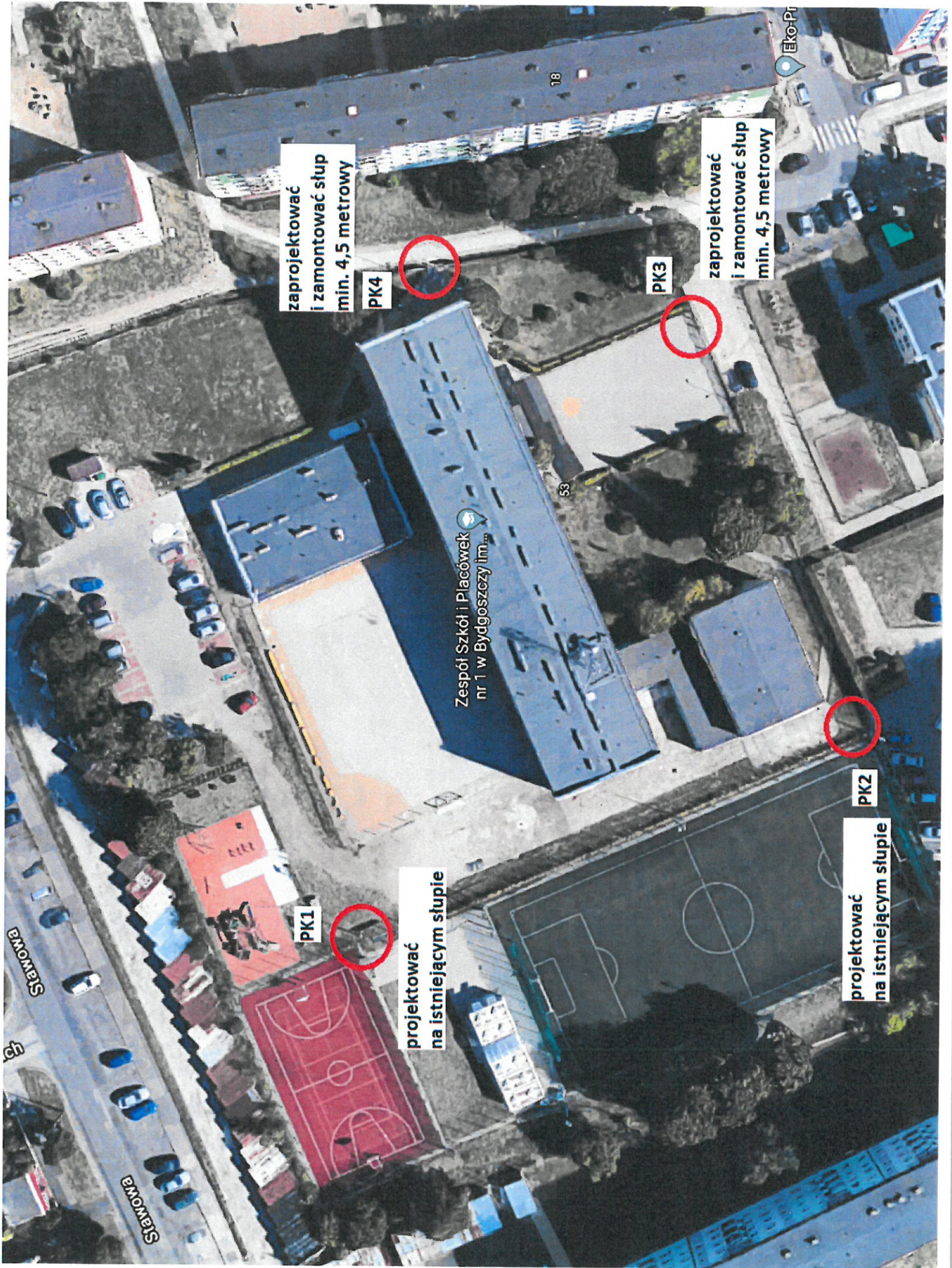
Plac Zabaw

Dankom

16 Pułku

42





zaprojektować i zamontować słup min. 4,5 metrowy

PK4

zaprojektować i zamontować słup min. 4,5 metrowy

PK3

projektować na istniejącym słupie

PK1

projektować na istniejącym słupie

PK2

Zespół Szkół i Placówek nr 1 w Bydgoszczy im...

EKO-PI

18

53

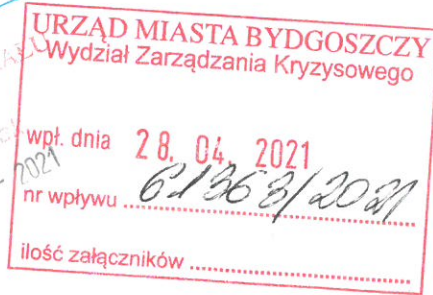
STOMEX

STOMEX

Bydgoszcz, 27.04.2021r.

WI.7012.10.2021

Wydział Zarządzania Kryzysowego  
w/m



Dotyczy: Wydania wytycznych na rozbudowę sieci teletechnicznej na potrzeby monitoringu w rejonie Zespołu Szkół i Placówek nr 1 przy ul. Stawowej 53 w Bydgoszczy

W odpowiedzi e-mail z dnia 23.04.2021r. Wydział Informatyki wydaje wytyczne projektowe dla przyłączenia nowych punktów kamerowych do miejskiej sieci teletechnicznej.

**1. Wymagania na przyłącza telekomunikacyjne do kamer (kanalizacja kablowa):**

- a) W pobliżu Punktu Kamerowego należy umieścić studnie min. SK1. Jeżeli to konieczne należy studnie wyposażyć w pokrywę jezdną.
- b) Przyłącze do MST (Miejskiej Sieci Teletechnicznej) należy wykonać do istniejącego rurociągu lub do studni na rurociągu należącym do Miasta Bydgoszczy (lokalizację rurociągu zaznaczono na załączonym rysunku).
- c) Przyłącze wykonać w postaci min. 1 rury HDPE Ø110 mm lub 2xØ40 mm.
- d) Połączenie pomiędzy PK a najbliższą studnią w postaci min. 1 rury HDPE Ø 32mm.
- e) W przypadku montażu rury, w dostępnym publicznie miejscu, do wysokości min. 2,5m od podłoża należy zastosować rurę stalową.
- f) Na trasie budowanych rurociągów należy wykonać studnie min. SKR1 umożliwiające późniejsze zaciąganie kabli telekomunikacyjnych, na każdym skrzyżowaniu, studnie co max. 300m.
- g) Wzdłuż rurociągu należy umieścić kabel sygnałowy lub taśmę ostrzegawczą z wkładką stalową.
- h) Należy dostarczyć dokumentację powykonawczą wybudowanych przyłączy w postaci plików dgn w układzie 2000 oraz 2 egzemplarze papierowe.

**2. Wymagania na sieć opto-telekomunikacyjną:**

- a) Przyłącze do kamer (od studni bezpośrednio przy PK) w postaci kabla optotelekomunikacyjnego jednomodowego min. 4J zakończonego przełącznicą SC/APC.
- b) Pomiędzy studniami należy ułożyć kabel min. 12J.
- c) We wszystkich studniach należy pozostawić zapas min. 30m kabla 12J, umożliwiający zamontowanie mufy światłowodowej. Zapas należy zamontować na stelażu. Kabel we wszystkich studniach musi być trwale oznaczony. Zawarte informacje to, min: właściciel, ostrzeżenie o promieniowaniu, relacja, przekrój kabla, czas wykonania, wykonawca, kontakt do właściciela.
- d) Kable światłowodowe w PK zakończone na przełącznicach SC-APC.
- e) W istniejącej studni przy ul. Stawowej należy nastawić mufę na istniejącym zapasie i wprowadzić kabel do mufy światłowodowej i wspawać pierwsze 2 włókna nowego kabla 12J w włókno 3 i 4 kabla 12J biegnącego do budynku Zespołu Szkół i Placówek nr 1 (ZSiP nr1). Można też nastawić studnię w innym miejscu i przeciągnąć zapas.

*p. M. Wętań*

*2021.04.29*

- f) W GPD w ZSiP nr 1 należy włókna 3 i 4 istniejącego kabla 12J zakończyć pigtailami SC-APC w istniejącej przełącznicy (obecnie zakończone są tylko 2 pierwsze włókna tego kabla).
- g) Wszystkie połączenia światłowodowe muszą zostać wykonane w oparciu o technologię WDM (transmisja w obu kierunkach na pojedynczym włóknie światłowodowym),
- h) Należy dostarczyć patchcordsy światłowodowe odpowiednie do zastosowanych modułów SFP/ media konwerterów (również do istniejących węzłów).

Szczegóły przebiegu trasy rurociągów, rozplywu włókien światłowodowych, zastosowanych urządzeń, ich konfiguracji oraz przebiegu prac muszą zostać uzgodnione z Wydziałem Informatyki Urzędu Miasta Bydgoszczy.

### **3. Minimalne wymagania na aktywne urządzenia sieciowe:**

**W każdym punkcie kamerowym należy zamontować przełącznik sieciowy o parametrach minimalnych:**


- Przełącznik zarządzalny,
- Min. 4 porty RJ45 10/100Mbps z obsługą PoE IEEE802.3af,
- Min. 2 porty 1000Mbps SFP ,
- Nieblokowna matryca (ang. Wire Speed ),
- Konfiguracja przez: sieć, konsolę, telnet, ssh, Web,
- VLAN 802.1Q (min. 256 VLANów), QoS CoS 802.1p (4 kolejki sprzętowe),
- IGMP Snooping,
- Protokół SNMP V1/V2C/V3,
- Protokół RSTP/STP,
- Automatyczny wybór MDI/MDI-X,
- Autonegociacja prędkości,
- Montaż na standardowej szynie DIN,
- Wszystkie porty z zabezpieczeniem ESD do 4000VDC,
- Praca w zakresie temperatury od -40° do 75°C,
- Obudowa zgodna z IP30,
- Tabela MAC adresów min. 4000.

#### **Zestaw modułów SFP 1000Mbps:**

Moduły niezbędne do podłączenia przełączników w PK pomiędzy sobą oraz do miejskiej sieci teleinformatycznej.

- Para modułów SFP 1000Mbps Gigabit Ethernet pracujących na jednym włóknie światłowodu SM, długości fali 1310 nm i 1550 nm.
- Możliwość podglądu parametrów technicznych z poziomu urządzenia, w którym Moduł jest zainstalowany.
- Kompatybilność z Przełącznikami, w których moduły będą instalowane.
- Zasięg min. 20km.

Z poważaniem

  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Janusz Popielewski

Załączniki:

1. Szkic sytuacyjny z zaznaczonym przebiegiem przyłącza do ZSiP nr 1.

