

## PROJEKT TECHNICZNY

EGZEMPLARZ NR 1

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<b>Utwardzenie terenu pod budowę stacji ładowania pojazdów elektrycznych</b>
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<b>Kategoria XII – place postojowe</b>
ADRES INWESTYCJI	<b>ul. Opolska; 46-046 Turawa; dz. nr 124/18 KM4, obręb 0138 - Turawa</b>
NR IDENTYFIKACYJNY DZIAŁKI	<b>160913_2.0138.AR_4.124/18</b>
INWESTOR	<b>Państwowe Gospodarstwo Leśne - Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Turawa, ul. Opolska 35, 46-045 Turawa</b>

Pełniona funkcja Zakres opracowania	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Podpis
PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNO- BUDOWLANA	<b>mgr inż. Mariusz Rencz</b> upr. bud nr OPL/1508/PBKb/18 uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	

## SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>3</b>
1.	Określenie przedmiotu zamierzenia budowlanego i lokalizacja inwestycji .....	3
2.	Infrastruktura podziemna i istniejące zagospodarowanie działki .....	3
3.	Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego .....	4
4.	Zestawienie powierzchni działki i konstrukcja utwardzeń .....	4
5.	Roboty przygotowawcze i zdjęcie ziemi roślinnej .....	5
6.	Korytowanie i podbudowa z tłuczni kamiennego .....	5
7.	Niecka z zasypką odprowadzająca wody opadowe do gruntu i niskie krzewy izolacyjne .....	6
8.	Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej grubości 8 cm .....	7
9.	Krawężniki na ławie betonowej z oporem .....	8
10.	Oznakowanie poziome i pionowe miejsca ładowania samochodów .....	9
<b>II.</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>11</b>

I.p.	Nazwa rysunku	Nr rys.	Skala	Str.
1.	Lokalizacja utwardzenia terenu	PT-01	1:250	11
2.	Rzut utwardzenia terenu	PT-02	1:100	12
3.	Przekroje utwardzenia terenu	PT-03	1:50	13

## **I. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Określenie przedmiotu zamierzenia budowlanego i lokalizacja inwestycji**

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa utwardzonego dojazdu i wydzielenie obszaru wyłączanego z ruchu przeznaczonego na stację ładowania pojazdów elektrycznych. W rejonie ładowania pojazdów elektrycznych przewiduje się wykonanie obniżenie krawężnika i odprowadzenie wód opadowych z utwardzonych nawierzchni do owalnego zagłębienia z zasypką, w którym następuje przenikanie wód do warstw gruntowych. Roboty realizowane będą na działce, której właścicielem jest Państwowe Gospodarstwo Leśne - Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Turawa przy ulicy Opolskiej 35; 46-046 Turawa; dz. nr 124/18 z km 4.

Wykonywanie konstrukcji nawierzchni polegające na utwardzaniu nawierzchni gruntu na działce nie wymagają decyzji pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia w rozumieniu art.29. ust 4 pkt 4 Prawa budowlanego. Budowa utwardzeń zalicza się do XII kategorii obiektu budowlanego – place postojowe.

### **2. Infrastruktura podziemna i istniejące zagospodarowanie działki**

Na podstawie podkładu geodezyjnego mapy zasadniczej w otoczeniu stacji ładowania samochodów i dojazdu występuje:

- 1) napowietrza sieć elektroenergetyczna,
- 2) podziemna sieć:
  - kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej,
  - przyłącza elektroenergetyczne do istniejących budynków,
- 3) pozostałości fundamentów po rozebranym budynku.

Roboty ziemne należy prowadzić z dużą ostrożnością z uwagi na możliwość wystąpienia niezainwentaryzowanych elementów infrastruktury podziemnej i poprzedzić należy wykonaniem przekopów kontrolnych ustalających trasy podziemnych instalacji.

Kolidujące z budową utwardzeń sieci kanalizacji ciśnieniowej/kable elektroenergetyczne należy osłonić dwudzielnymi rurami AROT o odpowiednich długościach i średnicach służących do przenoszenia obciążeń zewnętrznych, uszczelnienia końcówek oraz ułożenia folii kalendrowanej z uplastycznionego PCV o grubości od (0,4 do 0,6) mm odpowiedniego koloru. Nad kablami o napięciu znamionowym do 1 kV stosuje się folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od (1 do 30) kV, koloru czerwonego, nad rurami PCV układa się folię z wkładką ferromagnetyczną. Szerokość folii powinna przykrywać ułożone sieci, lecz nie węższa niż 20cm. Zabrania się pozostawienia w gruncie przekruszu ceramicznego/betonowego lub zmieszanego gruzu po rozebranym budynku.

Działka nr 124/18 KM4 jest nieruchomością częściowo zabudowaną, w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej zabudowy, budynkiem gospodarczym, porośnięta trawą z nasadzeniami drzewami oraz utwardzonym dojazdem z miejscami parkingowymi. Dojazd do działki zapewnia istniejący wjazd od strony ulicy Opolskiej. W pasie drogi występuje napowietrzna sieć elektroenergetyczna.

Działka i istniejące obiekty nie są wpisane do rejestru zabytków oraz nie figurują w ewidencji obiektów objętych ochroną lub opieką konserwatora zabytków. Na nieruchomości nie występują udokumentowane stanowiska archeologiczne. Teren nie podlega wpływom i nie jest w strefie oddziaływania eksploatacji górniczej.

Ukształtowanie terenu biologicznie czynnego pozostanie niezmiennie z istniejącymi trawnikami i drzewami. Projektowany obiekt nie wymaga wycinki drzew i krzewów oraz nie występują obiekty przeznaczone do rozbiórki. Projektuje się nasadzenia pasm krzewów niskich w miejscu zagłębienia z zasypką filtracyjną, w którym następuje przenikanie wód opadowych do warstw gruntowych.

Projektowany obszar nie będzie podlegał zmianom, poza konstrukcyjnym utwardzaniem dojazdu z miejscami ładowania pojazdów elektrycznych oraz budową przyłącza energetycznego do stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Wykonanie przyłącza kablowego z zestawem złączowo – pomiarowym ZK2-PP wskazał dostawca energii na warunkach przyłączenia nr WP/0056172/2022/O03R02 z 19.05.2022 r. i zlokalizowane jest na dz. nr 124/18. Budowa przyłącza kablowego i urządzenia punktu ładowania pojazdów elektrycznych nie są przedmiotem niniejszego opracowania.

### 3. Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Teren budowy stacji ładowania pojazdów elektrycznych z infrastrukturą oznaczony symbolem UH w tym A-1UH został określony w uchwale Rady Gminy Turawa nr IX/34/19 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego południowej części obszaru wsi Turawa i ogłoszony w Dz. U. Województwa Opolskiego z 2019r., poz.2557.

### 4. Zestawienie powierzchni działki i konstrukcja utwardzeń

L.p.	Rodzaj powierzchni terenu	Powierzchnia [ m <sup>2</sup> ]	Udział [ % ]
1	Projektowane powierzchnie utwardzone	97,91	0,76
2	Projektowane powierzchnie żwirowe (zagłębienie z zasypką filtracyjną)	11,37	0,09
3	Powierzchnie biologicznie czynne	59,59	0,46
4	Pozostała powierzchnia działki	12 659,24	98,68
5	Całkowita powierzchnia działki	12 863,11	100,00

Podłoże pod konstrukcje nawierzchni dojazdu i miejsc ładowania samochodów powinna spełniać:

- głębokość przemarzania gruntu  $H_z \geq 1,00$  m wg PN-B:03020:1981r., *Grunty budowlane. Projektowanie posadowień bezpośrednich. Obliczenia statyczne i projektowanie*,
- podbudowa zasadnicza nawierzchni w grupie nośności G1, co zapewniają grunty niewrażliwe na działanie wody i mrozu składające z piasków ziarnistych lub żwirów lub grunty, których wartość wskaźnika nośności po 4 dniach nasączenia wodą  $CBR \geq 10\%$  (badanie wg *PN-S-02205: 1998 r. Drogi samochodowe. Roboty ziemne Wymagania i badania*).

L.p.	Wyszczególnienie właściwości	Grupy gruntów	
		Niewysadzinowe	Wątpliwe
1	Rodzaj gruntu wg PN(N)-B 02480:1981	1. Rumosz niegliniasty (KR) 2. Żwir (Ż) 3. Pospółka ( Po) 4. Piasek gruby (Pr) 5. Piasek średni (Ps) 6. Piasek drobny(Pd) 7. Żużel nierozpadowy	1. Piasek pylasty(P ) 2. Zwiertzelina gliniasta (KWg) 3. Rumosz gliniasty(KRg) 4. Żwir gliniasty(Zg) 5.Pospółka gliniasta ( Pog)
2	Zawartość cząstek: $\leq 0,075$ mm $\geq 0,02$ mm	<15 [ %] <3 [ %]	15-30 [ %] 3-10 [ %]
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$ [m]	<1,0	$\geq 1,0$
4	Wskaźnik piaskowy	>35[ %]	25-35[ %]

Tab.1 Grupy gruntów niewysadzinowych wg PN(N)-B: 02480:1986 Grunty budowlane. Klasyfikacja

Na działce projektuje się:

- osłonę dwudzielnymi rurami AROT istniejących podziemnych sieci,
- ułożenie rury AROT Ø 110 od przyłącza kablowego z zestawem złączowo-pomiarowym do urządzenia ładowania samochodów,
- obrzeża betonowe 6/20/100 i krawężniki drogowe 15/30/100 na ławie betonowej z oporem,
- utwardzony dojazd i dwa miejsca ładowania samochodów osobowych z kostki betonowej grubości 8cm typu podwójne „T”, bezfazowej układanej na zagęszczonej podbudowie z kruszywa kamiennego,
- jednostronny spadek 1% z miejsc ładowania pojazdów elektrycznych i dojazdu w kierunku zagłębienia z zasypką filtracyjną, w którym następuje przenikanie wód opadowych do warstw gruntowych,
- nasadzenie krzewów niskich przy zagłębieniu z zasypką.

Konstrukcja nawierzchni dojazdu i miejsc ładowania dla samochodów o masie całkowitej  $\leq 2500$  kg na podłożu G1:

- 1) drobnowymiarowa kostka betonowa grubości 8cm, typu podwójne „T”, bezfazowa, kolor szary,
- 2) podsypka cementowo - piaskowa 1:3, grubości 3cm,
- 3) podbudowa zasadnicza z tłuczni kamiennego o granulacji 0-31,5mm, grubość po zagęszczeniu 25cm,
- 4) rodzimy grunt niewysadzinowy zagęszczony, w grupie nośności G1.

## **5. Roboty przygotowawcze i zdjęcie ziemi roślinnej**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wytyczyć geodezyjnie lokalizację terenu robót,
- usunąć przeszkody np.: krzaki, elementy utwardzeń itp.,
- usunąć darninę, jeśli znajduje się nad warstwą ziemi urodzajnej,
- wykonać wykopy kontrolne w miejscach występowania tras podziemnych sieci.

Tyczenie geodezyjne powinno obejmować wyznaczenie punktów wierzchołkowych i innych zastabilizowanych w sposób trwały, przy użyciu palików drewnianych lub szpilek, a także dowiązanie do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Odległości między palikami wyznaczających krawędzie wykopów należy dostosować do ukształtowania terenu geometrii podjazdu i miejsc ładowania samochodów. Rzędne reperów roboczych należy założyć poza granicami robót i wyraźnie oznaczyć oraz dostosować do ukształtowania terenu, aby zapewnić spadek 1% do zagłębienia z zasypką.

Ziemię urodzajną należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem np.: spycharek i składować w przyzmach w wydzielonym miejscu w taki sposób była zabezpieczona przed zanieczyszczeniem i najeżdżaniem przez pojazdy. Zgromadzona w przyzmach ziemia urodzajna nie może zawierać korzeni, kamieni i materiałów nieorganicznych. Ziemię urodzajną można wykorzystać do plantowania terenu a nadmiar wykorzystać w późniejszym okresie.

## **6. Korytowanie i podbudowa z tłuczni kamiennego**

Ukształtowanie i profil korytowania powinien być wyznaczony w terenie przez odpowiednie ustawienie palików drewnianych/szpilek w odstępach nie większych, niż co 10 m umożliwiających naciągnięcia sznurków/linek do wytyczenia robót. Korytowanie należy wykonać sprzętem mechanicznym lub ręcznie np.: na poszerzeniach lub w miejscach robót o małym zakresie. Nierówności poprzeczne koryta mierzone łątą 4 m nie powinny przekraczać 20 mm, spadki poprzeczne z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Odspony grunt może być odwieziony na odkład lub wykorzystany przez Inwestora.

Istniejące rzędne terenu w miejscu korytowania powinny być wyższe o 5 cm od projektowanych. Jeśli warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu, miejsca te należy spulchnić na odpowiednią głębokość, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ . Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń i kolizje z sieciami infrastruktury podziemnej zabezpieczone dwudzielnymi rurami AROT.

Po wykonaniu wyprofilowania i zagęszczenia podłoża (koryto) gruntu rodzimego do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$  można przystąpić do układania warstw podbudowy z kruszyw z kamieni naturalnych o uziarnieniu 0-31,5mm stabilizowanych mechanicznie grubości 25 cm. W przypadku przerw w robotach podłoże należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem np. przez rozłożenie folii. Kontynuowane robót może nastąpić po jego naturalnym osuszeniu.

Do wykonania podbudowy należy użyć kruszywa kamiennego, o uziarnieniu 0-31,5mm spełniające wymagania *PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych*. Zabrania się stosowania kruszywa dolomitowego/wapiennego/przekruszu ceramicznego i betonowego, żuźlowego z żuźla wielkopieczowego/stalowniczego itp. Podbudowę o grubości po zagęszczeniu 25 cm należy układać w dwóch warstwach. Rozkładanie i wwirowywanie kruszywa należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym, co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym, co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Minimalny moduł odkształcenia powinien wynosić  $E_2 = 130$  MPa.

Zagęszczenie podbudowy uznaje się za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia wynosi  $\leq 2,2$ .

Nierówności podłużne mierzone łata 4 m nie powinny przekraczać  $\pm 12$  mm, tolerancja spadków poprzecznych  $\pm 0,5$  %, grubość podbudowy po zagęszczeniu  $\pm 2,0$  cm.

## **7. Niecka z zasypką odprowadzająca wody opadowe do gruntu i niskie krzewy izolacyjne**

Splawy deszczowe z utwardzonego podjazdu i miejsc ładowania pojazdów elektrycznych pochodzące z opadów atmosferycznych należy skierować do owalnej zagłębionej niecki o powierzchni około 7,50 m<sup>2</sup> i głębokości 1,20 m. Podstawowym elementem konstrukcyjnym niecki są:

- wykop głębokości 1,20 o ścianach pionowych/ukośnych,
- geowłóknina/geotkaninę o dużej przepuszczalności filtracyjnej ułożona w wykopie z kotwieniem w koronie wykopu
- zasypka filtracyjna gruba bez zagęszczenia: żwirowa o uziarnieniu (20-40)mm
- nasadzenia krzewów niskich o wysokości 0,50 m do strony wjazdu.

Materiał geotekstylny, jako osłona filtracyjna powinna zapewniać:

- dostateczną wodoprzepuszczalność,
- mieć zdolność zatrzymywania cząstek gruntu, co zapobiega wypłukiwaniu podłoża,
- wymiary porów umożliwiają swobodny przepływ wody przejście przez filtr najdrobniejszych cząstek niesionych przez wody opadowe,
- odporność na przebicie dynamiczne: maksymalnie 40 mm dla żwiru  $\leq 150$  mm i 35 mm dla kruszywa łamanego  $\leq 150$  mm
- wytrzymałość mechaniczną: dla żwiru minimum 6,0 kN/m, kruszywa łamanego minimum 8 kN/m.

Zastosować należy geowłókninę o następujących parametrach:

- gramatura: 200 g/m<sup>2</sup>,
- grubość: 1,2 mm,
- wytrzymałość na rozciągania: wzdłuż 8 kN/m, wszerz 12 kN/m,
- przebicie statyczne :1,75 kN,
- efektywna wielkość porów: 0,08 mm,
- przewodność wody przy obciążeniu 2 kN/m<sup>2</sup> : 4×10<sup>3</sup> L/ms,
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu: 8×10<sup>2</sup> m/s,
- standardowe wymiary: 5,90 m×150 m.

Geosyntetyki należy układać pasmami o szerokości około 5 m poprzecznie do kierunku zasypywania, gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5-3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić (30-50)cm. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.) itp. Zasypkę filtracyjną z kruszywa grubego należy ułożyć luźno, bez zagęszczenia  $I_D=(0,20-0,33)$  i umocnić wokół wykopu przez brukowanie/nasypem ziemnym o szerokości 1,00 m.

## **8. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej grubości 8 cm**

Nawierzchnię podjazdu i miejsc ładowania samochodów wykonać z kostki wibroprasowanej betonowej grubości 8 cm, typu podwójne „T”, beżowej, kolor szary.

Betonowa kostka brukowa powinna być gatunku I i odpowiadać wymaganiom określonym deklaracji właściwości użytkowych, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
  - długość i szerokość: ± 3,0 mm,
  - grubość: ± 5,0 mm,
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
  - 50 MPa, dla klasy „50”
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- 4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- 5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości 3,5 mm, dla klasy „50”,
- 6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- 7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych

procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat.

Kostkę należy układać na podsypce cementowo–piaskowej: 1:3 i podbudowie z tłucznia kamiennego. Krawężniki i obrzeża należy ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekki walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytkowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

## **9. Krawężniki na ławie betonowej z oporem**

Do wykonania podjazdu i miejsca ładowania samochodów elektrycznych zastosować krawężniki betonowe uliczne gatunku I (G1), typu „a” o wymiarach 15/30/100 układane na ławie betonowej z



oporem. Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Do produkcji i krawężników należy stosować beton C 20/25 (B25) lub C25/30 (B30). Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą *PN-EN 206+A1:2016-12 i jej krajowego uzupełnienia PN-B-06265:2018-10 Beton-Wymagania, Właściwości Produkcja i Zgodność*.

Krawężniki należy stawiać na ławie betonowej z oporem. Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobinie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

## **~~10. Oznakowanie poziome i pionowe miejsca ładowania samochodów~~**

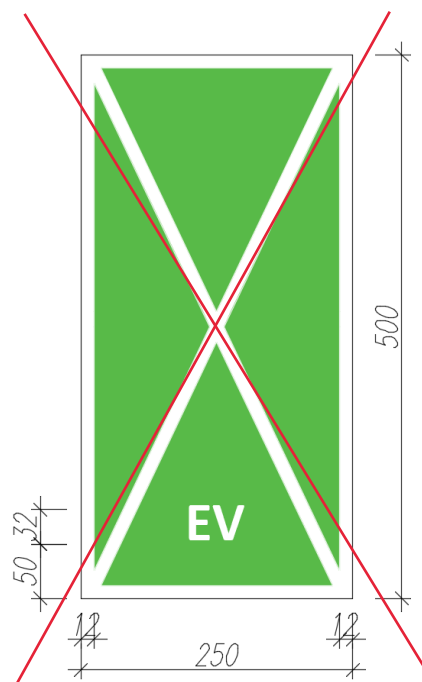
~~Znak drogowy D-23c – 2szt. (informacyjny mały o długości podstawy 600 mm x wysokość 750 mm, należy umieścić na wysokości min. 2,00 m na chodniku w odległości 0,50 m od krawężnika w celu wskazania punktu ładowania pojazdów elektrycznych. Słupek powinien być wykonany rury ocynkowanej ze szwem lub bez, gładkie o średnicy  $\varnothing 88,9 \times 3,0$  mm. Długość rury należy ustalić w taki sposób aby zagłębienie w gruncie wynosiło do 80 cm, w dolnej części słupka była kotwa, która po zabetonowaniu uniemożliwia obracanie lub wyciągnięcie słupka, zaślepkę zapobiegającą gromadzeniu się wody wewnątrz profilu. Tarcze znaków drogowych pionowych o powierzchni  $\leq 1$  m<sup>2</sup> powinny być wykonane:~~

- ~~▪ z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o grubości co najmniej 1,25 mm wg PN-EN 10346:2011 gatunek stali co najmniej DX52D z powłoką cynkową co najmniej Z275,~~
- ~~▪ z blachy aluminiowej o grubości co najmniej 1,5 mm wg PN-EN 485-1 i PN-EN 485-4~~
- ~~▪ z materiału warstwowego blacha-polimer-blacha,~~
- ~~▪ z materiału kompozytowego profilowanego.~~

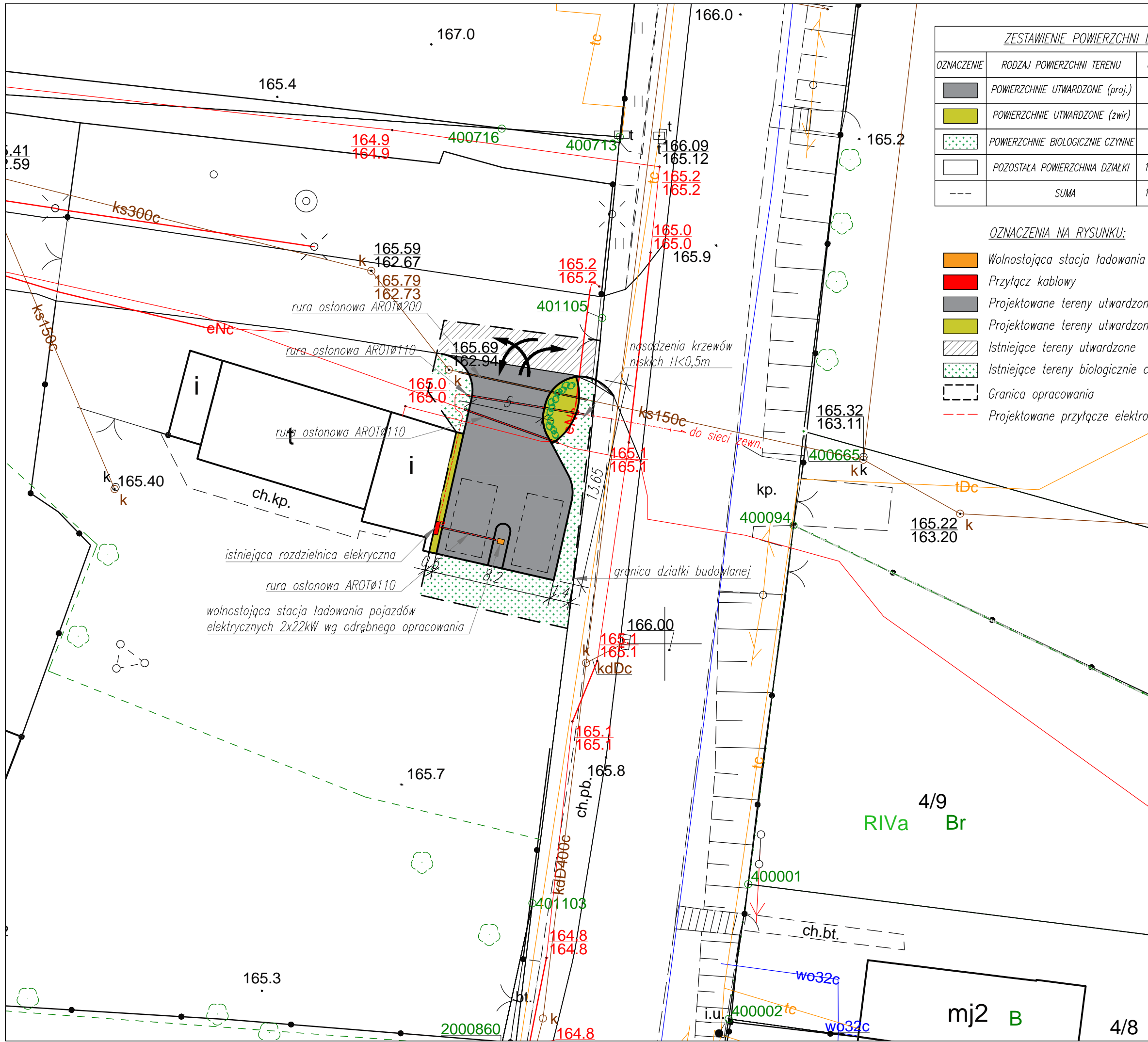
~~Miejsca ładowania samochodów z kostki betonowej o wymiarach szerokość  $\times$  długość = 2,50 $\times$ 5,00 m należy oznakować kopertą znak P-20 i pomalować farbą w kolorze zielonym oraz umieścić znak EV w kolorze białym od strony wjazdu. Poza kopertą miejsce o wymiarach 3,60 $\times$ 5,00m z kostki szarej nie malowanej.~~

~~W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%. Szczególnie podczas prac wykonywanych w nocy należy zwrócić uwagę, czy nie został przekroczony punkt rosy. Przekroczenie punktu rosy obliuguje Wykonawcę do zastosowania osuszania nawierzchni malowanej lub przerwania robót.~~

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,30 mm do 0,89 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych. Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. W przypadku wykonywania oznakowania średniowarstwowego powinny być stosowane materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,60 mm do 1,50 mm takie jak natryskiwane masy chemoutwardzalne i termoplastyczne. Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania powinny być określone w krajowej deklaracji właściwości użytkowych.



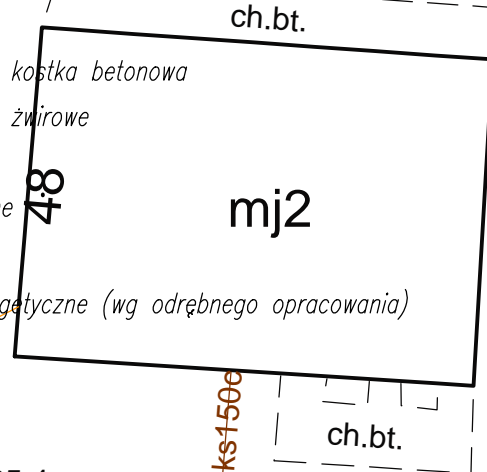
Rys.1 Oznakowanie poziome miejsca ładowania samochodów elektrycznych



ZESTAWIENIE POWIERZCHNI DZIAŁKI:			
OZNACZENIE	RODZAJ POWIERZCHNI TERENU	POW.[m <sup>2</sup> ]	UDZIAŁ [%]
█	POWIERZCHNIE UTWARDZONE (proj.)	97,91	0,76
█	POWIERZCHNIE UTWARDZONE (żwir)	11,37	0,09
█	POWIERZCHNIE BIOLOGICZNIE CZYNNE	59,59	0,46
█	POZOSTAŁA POWIERZCHNIA DZIAŁKI	12 659,24	98,68
- - -	SUMA	12 828,11	100,00

OZNACZENIA NA RYSUNKU:

- █ Wolnostojąca stacja ładowania pojazdów elektrycznych (wg odrębnego opracowania)
- █ Przyłącze kablowe
- █ Projektowane tereny utwardzone - kostka betonowa
- █ Projektowane tereny utwardzone - żwirowe
- █ Istniejące tereny utwardzone
- █ Istniejące tereny biologicznie czynne
- █ Granica opracowania
- - - Projektowane przyłącze elektroenergetyczne (wg odrębnego opracowania)



**R-BUD**  
-PROJEKT-

e-mail: [biuro@budprojekt.pl](mailto:biuro@budprojekt.pl)  
ul. Armii Janitar 3/15  
45-807 Opole  
NIP: 7542947053  
REGON: 380677308

Temat opracowania:  
**UTWARDZENIE TERENU  
POD BUDOWĘ STACJI ŁADOWANIA  
POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH**

Inwestor/Zamawiający:  
Państwowe Gospodarstwo Leśne - Lasy Państwowe,  
Nadleśnictwo Turawa, ul. Opolska 35, 46-045 Turawa

Lokalizacja:  
46-045 Turawa, ul. Opolska, dz. nr 124/18 KM4  
jednostka ewidencyjna: Turawa, obręb: 0138-Turawa  
nr ewid.: 160913\_2.0138.AR\_4.124/18

Stadium dokumentacji:  
DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

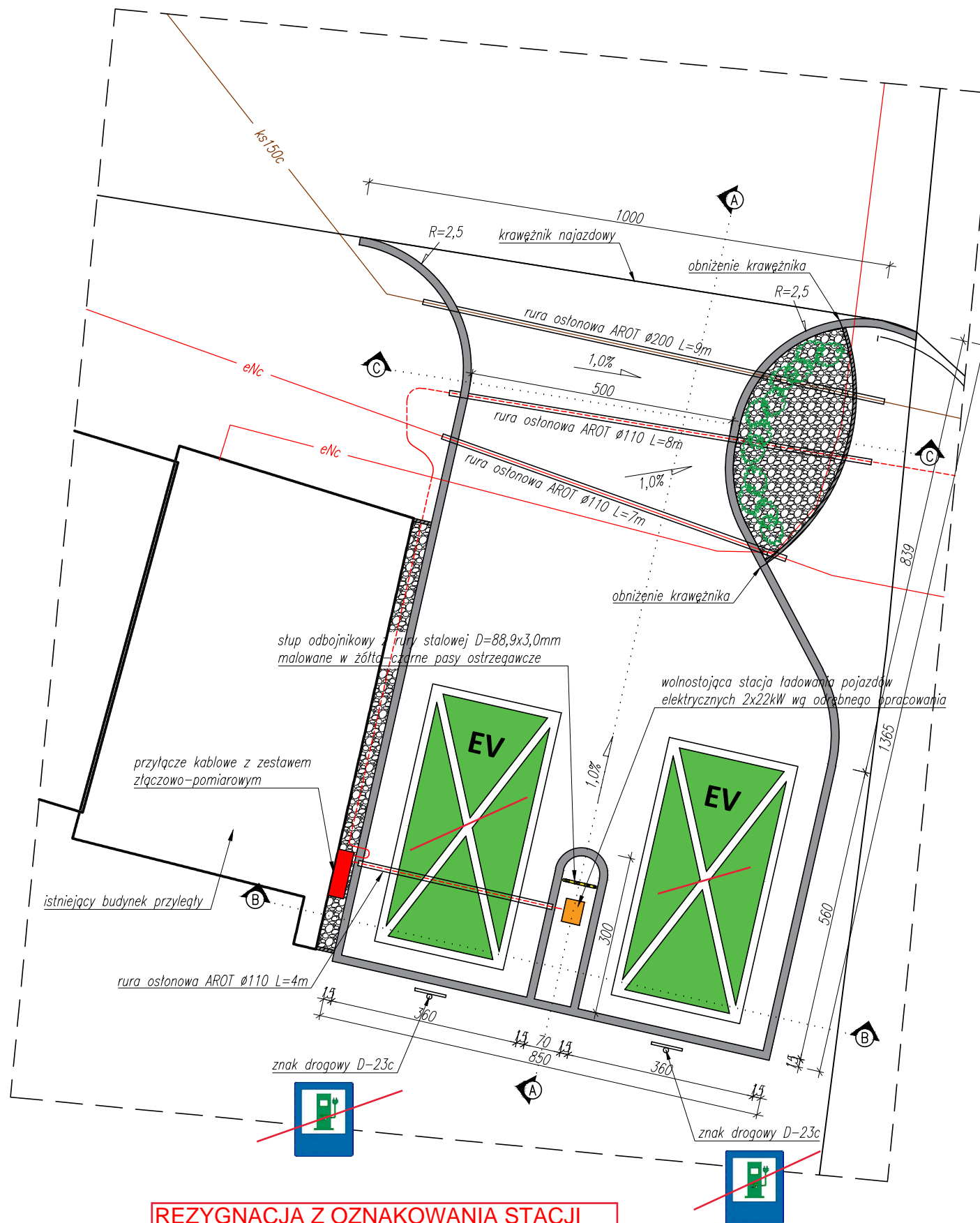
Projektant: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_  
mgr inż. Mariusz Rencz  
nr upr. bud. OPL/1508/PBKb/18

Branża:	Skala:	Data:	Nr rysunku:
KONSTRUKCJA	1:250	05.2023	PT-01

Tytuł rysunku:  
**LOKALIZACJA UTWARDZENIA TERENU**

4/9  
RIVa Br

mj2 B 4/8



#### OZNACZENIA NA RYSUNKU:

- Wolnostojąca stacja ładowania pojazdów elektrycznych (wg odrębnego opracowania)
- Miejsce postojowe do ładowania samochodów elektrycznych o wymiarach 250x500cm
- Przyłącz kablowy
- Projektowane krawężniki betonowe 15x30x100cm
- Projektowane obrzeża betonowe 6x20x100cm
- Projektowane tereny utwardzone – żwirowe
- Projektowane przyłącze elektroenergetyczne (wg odrębnego opracowania)
- Projektowane nasadzenia krzewów niskich H<50cm

#### PRZEKRÓJ KONSTRUKCJI UTWARDZENIA TERENU

1. kostka betonowa drobnowymiarowa bezfazowa (kolor szary) typu podwójne "T" – gr.8 cm,
2. podsypka cementowo-piaskowa 1:3 – gr.3cm,
3. podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3, frakcji 0–31,5mm stabilizowanego mechanicznie E2>=130MPa, lo<2,2 – gr.25cm,
4. zagęszczone podłoże gruntowe – grunt niewysadzinowy

#### PRZEKRÓJ KONSTRUKCJI POBOCZA ŻWIROWEGO

1. Warstwa żwiru filtracyjnego, frakcji 20–40mm
2. Geowłóknina filtracyjna o gramaturze 200g/m2
3. Istniejące podłoże gruntowe.

#### OZNAKOWANIE PIONOWE I POZIOME

1. Oznakowanie miejsc ładowania pojazdów elektrycznych wykonać zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dz.U. 2019 poz.2311 oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dz.U. 2022 poz. 2377

#### WYMAGANIA OGÓLNE

1. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 26 czerwca 2019r. w sprawie wymagań technicznych dla stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego Dz.U. 2019 poz.1316
2. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych Dz.U. 2022 poz. 1083 z późn. zm.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych Dz.U. 2022 poz. 1518

#### UWAGA:

1. Przed przystąpieniem do prac wszystkie wymiary należy zweryfikować na budowie.
2. Roboty budowlano-instalacyjne należy prowadzić z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej. Część rysunkową należy rozpatrywać całościowo wraz z opisem technicznym.
3. W dokumentacji przedstawiono podstawowe rozwiązania techniczne. Zaleca się stosować rozwiązania producentów systemów, uwzględniając zasady wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
4. W przypadku wskazania znaków towarowych, patentów lub pochodzenie materiałów, dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych pod warunkiem, że zagwarantują one uzyskanie parametrów technicznych i eksploatacyjnych nie gorszych od założonych w dokumentacji technicznej.
5. W sprawach nieokreślonych niniejszą dokumentacją techniczną obowiązują:
  - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych opracowywane i wydawane przez Instytut Techniki Budowlanej,
  - rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 09.03.2011r. nr 305/2011 ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U. Unii Europejskiej z 4.04.2011r.),
  - ustawa o wyrobach budowlanych (j.t. Dz.U. z 2021r., poz.1213 z późn.zm.),
  - ustawa o systemach zgodności i nadzoru rynku (j.t. Dz.U. z 2022r. poz.1854),
  - normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego,
6. W przypadku stwierdzenia rozbieżności lub w sprawach wątpliwych należy powiadomić projektanta



Temat opracowania:

### UTWARDZENIE TERENU POD BUDOWĘ STACJI ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

Investor/Zamawiający:

Państwowe Gospodarstwo Leśne – Lasy Państwowe,  
Nadleśnictwo Turawa, ul. Opolska 35, 46-045 Turawa

Lokalizacja:

46-045 Turawa, ul. Opolska, dz. nr 124/18 KM4  
jednostka ewidencyjna: Turawa, obręb: 0138-Turawa  
nr ewid.: 160913\_2.0138.AR\_4.124/18

Stadium dokumentacji:

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Projektant:

Podpis:

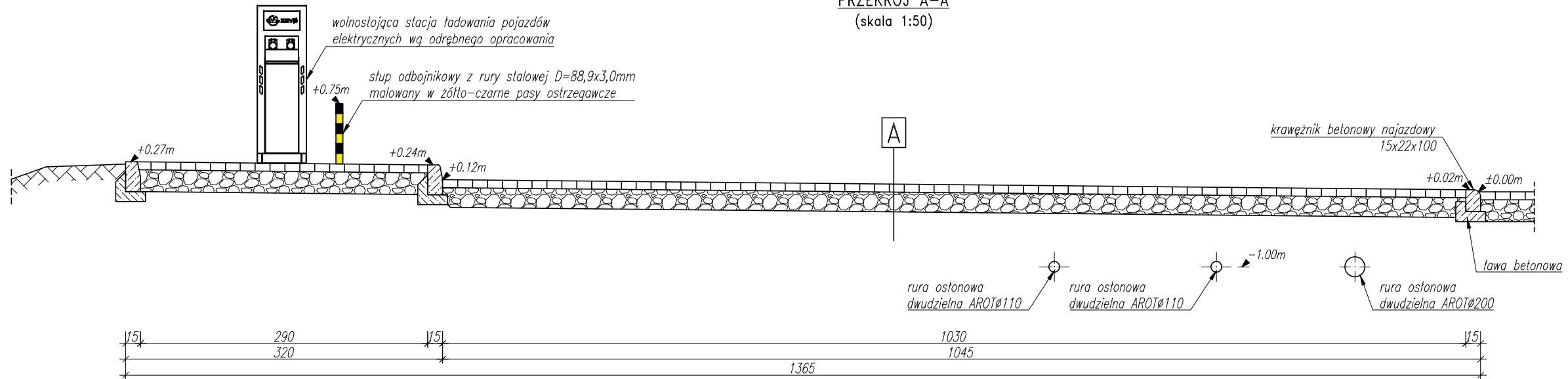
mgr inż. Mariusz Rencz  
nr upr. bud. OPL/1508/PBkb/18

Branża:	Skala:	Data:	Nr rysunku:
KONSTRUKCJA	1:100	05.2023	PT-02

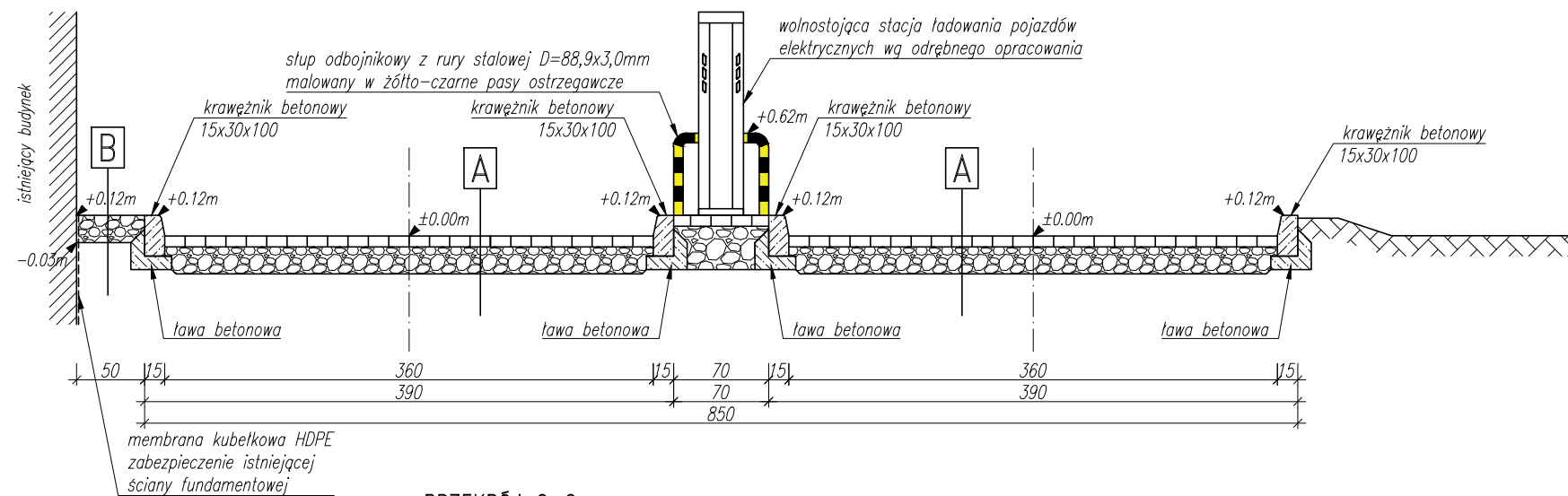
Tytuł rysunku:

**RZUT UTWARDZENIA TERENU**

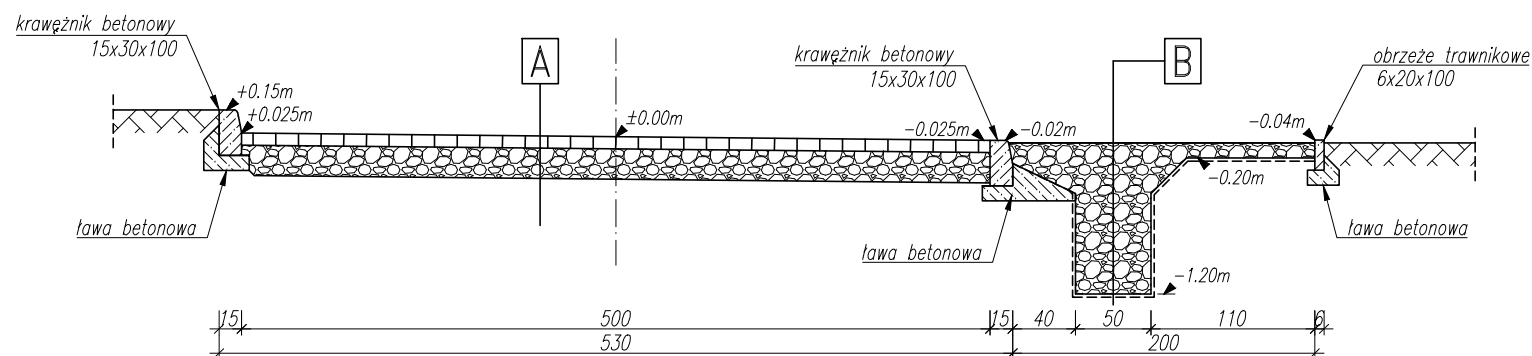
PRZEKRÓJ A-A  
(skala 1:50)



PRZEKRÓJ B-B  
(skala 1:50)



PRZEKRÓJ C-C  
(skala 1:50)



A – PRZEKRÓJ KONSTRUCJI UTWARDZENIA TERENU

1. kostka betonowa drobnowymiarowa bezfazowa (kolor szary) typu podwójne "T" – gr.8 cm,
2. podsypka cementowo-piaskowa 1:3 – gr.3cm,
3. podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3, frakcji 0-31,5mm stabilizowanego mechanicznie  $E2 \geq 130\text{MPa}$ ,  $l_0 < 2,2$  – gr.25cm,
4. zagęszczone podłoże gruntowe – grunt niewysadzinowy

B – PRZEKRÓJ KONSTRUCJI POBOCZA ŻWIROWEGO

1. Warstwa żwiru filtracyjnego, frakcji 20-40mm
2. Geowłóknina filtracyjna o gramaturze 200g/m<sup>2</sup>
3. Istniejące podłoże gruntowe.

UWAGA:

1. Przed przystąpieniem do prac wszystkie wymiary należy zweryfikować na budowie.
2. Roboty budowlano-instalacyjne należy prowadzić z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej. Część rysunkową należy rozpatrywać całościowo wraz z opisem technicznym.
3. W dokumentacji przedstawiono podstawowe rozwiązania techniczne. Zaleca się stosować rozwiązania producentów systemów, uwzględniając zasady wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
4. W przypadku wskazania znaków towarowych, patentów lub pochodzenie materiałów, dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych pod warunkiem, że zagwarantują one uzyskanie parametrów technicznych i eksploatacyjnych nie gorszych od założonych w dokumentacji technicznej.
5. W sprawach nieokreślonych niniejszą dokumentacją techniczną obowiązują:
  - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych opracowywane i wydawane przez Instytut Techniki Budowlanej,
  - rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 09.03.2011r. nr 305/2011 ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U. Unii Europejskiej z 4.04.2011r.),
  - ustawa o wyrobach budowlanych (j.t. Dz.U. z 2021r., poz.1213 z późn.zm.),
  - ustawa o systemach zgodności i nadzoru rynku (j.t. Dz.U. z 2022r. poz.1854),
  - normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego,
6. W przypadku stwierdzenia rozbieżności lub w sprawach wątpliwych należy powiadomić projektanta

e-mail: [biuro@budprojekt.pl](mailto:biuro@budprojekt.pl)  
ul. Armii Janitor 3/15  
45-807 Opole  
NIP: 7542947053  
REGON: 380677308

Temat opracowania:

**UTWARDZENIE TERENU  
POD BUDOWĘ STACJI ŁADOWANIA  
POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH**

Inwestor/Zamawiający:

Państwowe Gospodarstwo Leśne – Lasy Państwowe,  
Nadleśnictwo Turawa, ul. Opolska 35, 46-045 Turawa

Lokalizacja:

46-045 Turawa, ul. Opolska, dz. nr 124/18 KM4  
jednostka ewidencyjna: Turawa, obręb: 0138-Turawa  
nr ewid.: 160913\_2.0138.AR\_4.124/18

Stadium dokumentacji:

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Projektant:

mgr inż. Mariusz Rencz  
nr upr. bud. OPL/1508/PBkb/18

Podpis:

Branża:

Skala:

Data:

Nr rysunku:

KONSTRUKCJA

1:50

05.2023

PT-03

Tytuł rysunku:

**PRZEKROJE UTWARDZENIA TERENU**