

Załącznik nr 2

**Inwentaryzacja przyrodnicza
planowanego parku solarnego o całkowitej mocy do 60 MW wraz z
niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowanego na działkach
nr ew. 55/20 i 58 obręb Nowe oraz 1/1, 3/4, 8, 9, 10 obręb
Bartodzieje, gmina Wągrowiec, powiat wągrowiecki, województwo
wielkopolskie**

ENINA

Andrzej Łuczak
ul. Napoleońska 19
61-671 Poznań

NIP: 697-195-71-23
REGON: 300412785

tel. 603 462 157
www.enina.pl
poznan@enina.pl

E371.02_2020

Poznań, lipiec 2020

Wykonawca	ENINA Andrzej Łuczak ul. Napoleońska 19, 61-671 Poznań NIP 6971957123 www.enina.pl
Obiekt analiz	Budowa parku solarnego o całkowitej mocy do 60 MW wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowanego na działkach nr ew. 55/20 i 58 obręb Nowe oraz 1/1, 3/4, 8, 9, 10 obręb Bartodzieje, gmina Wągrowiec, powiat wągrowiecki, województwo wielkopolskie
Nr projektu	E374_2020
Autor	mgr Andrzej Łuczak – kierownik projektu dr hab. Jolanta Adamczyk, prof. nadzw. mgr inż. Paweł Sieracki mgr Michał Michlewicz
Wersja	1
Data	24.07.2020 r.

SPIS TREŚCI

1	Inwentaryzacja flory, zbiorowisk roślinnych oraz grzybów makroskopowych i porostów	4
1.1	Metody badań	4
1.2	Szata roślinna	4
1.3	Mykobiota	6
1.4	Ocena możliwego wpływu planowanej inwestycji na florę, roślinność i mykobiotę	6
2	Kręgowce	7
2.1	Ptaki	7
2.2	Ssaki	9
2.3	Płazy i gady	9
2.4	Wpływ inwestycji na kręgowce	9
3	Owady	12
3.1	Metodyka prowadzonych badań	12
3.2	Wyniki	13
3.3	Wnioski ogólne dotyczące badanej grupy systematycznej	15
3.4	Wnioski szczegółowe dotyczące wybranych grup owadów	16
3.5	Analiza wpływu planowanej inwestycji na gatunki chronione oraz ich siedliska	16
3.6	Zalecenia odnośnie inwestycji, w tym jej minimalizacji i kompensacji	17
4	Podsumowanie	17
5	Literatura	18

SPIS RYCIN

Ryc. 1.	Skład upraw obszaru inwestycji.	4
Ryc. 2.	Miejsce gniazdowania kruka <i>Corax corax</i> (COX) i ortolana <i>Emberiza hortulana</i> (EH).	8
Ryc. 3.	Warianty inwestycji z KIP	10
Ryc. 4.	Miejsca stwierdzenia owadów	14
Ryc. 5.	Stwierdzone gniazdo mrówek objętych ochroną częściową	14

1 Inwentaryzacja flory, zbiorowisk roślinnych oraz grzybów makroskopowych i porostów

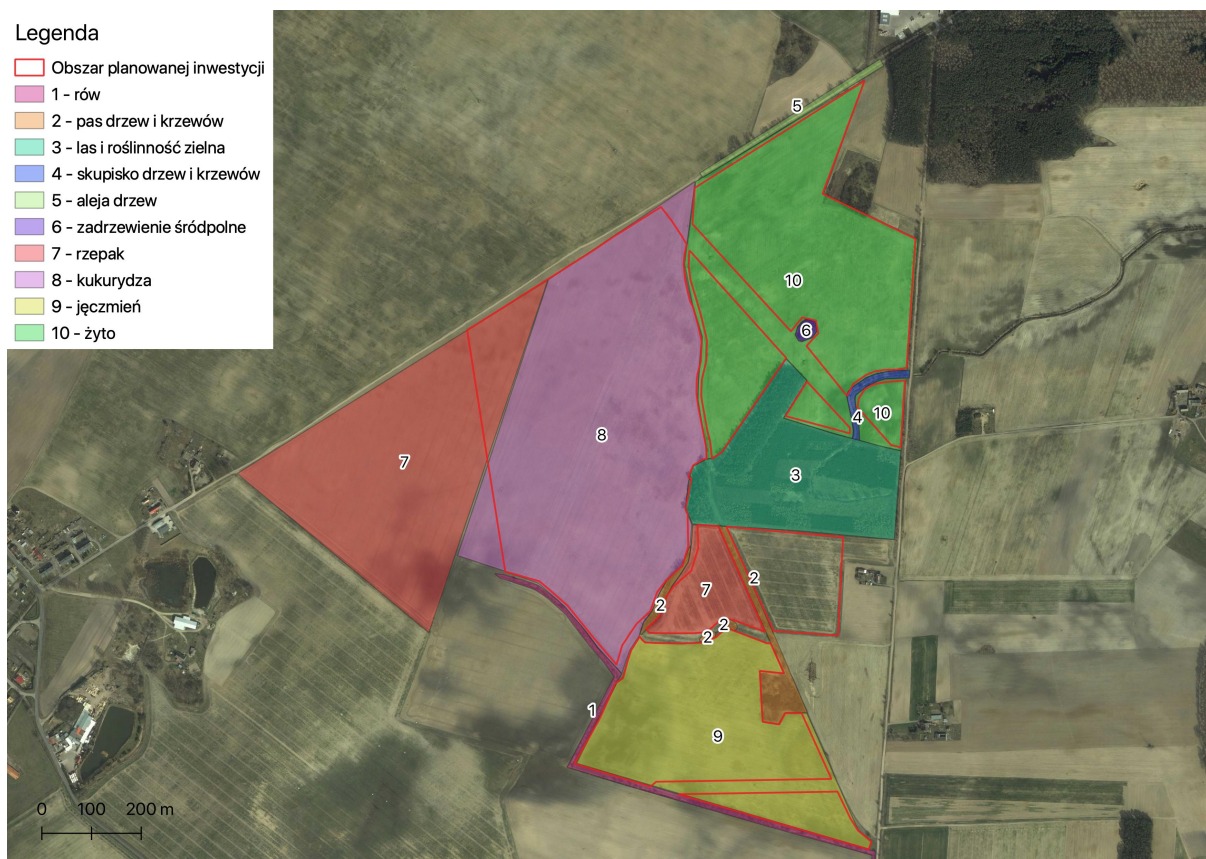
1.1 Metody badań

W celu oceny aktualnej szaty roślinnej i mykobioty obszaru planowanej inwestycji przeprowadzono inwentaryzację flory, zbiorowisk roślinnych oraz grzybów makroskopowych i porostów. Prace terenowe wykonano metodą marszrutową w dniu 30.06.2020 roku, notując zaobserwowane gatunki roślin, grzybów i porostów oraz zbiorowiska roślinne. Szczególną uwagę zwracano na obecność taksonów chronionych, rzadkich lub zagrożonych wyginięciem oraz siedlisk przyrodniczych wymagających ochrony. Identyfikację tych ostatnich opierano na identyfikatorach fitosocjologicznych.

1.2 Szata roślinna

Obszar inwestycji stanowi pola uprawne z kukurydzą, żytem, jęczmieniem i rzepakiem. Na terenie inwestycji znajduje się również niewielki las sosnowy (1,10 ha) w wieku 56 lat oraz niewielkie śródpolne zakrzaczenie położone na północ od wspomnianego lasu i na południu obszaru.

Okolice obszaru wykazuje zróżnicowanie pod względem występującej roślinności i została podzielona na stanowiska, obejmujące różne siedliska synantropijne. Wyniki badań przedstawiono na Ryc. 1, a opisy poszczególnych stanowisk zamieszczono poniżej (numeracja użyta na mapie odpowiada użytej numeracji przy opisie stanowiska).



Ryc. 1. Skład upraw obszaru inwestycji.

Stanowisko 1

Rów otoczonym roślinnością ruderalną i segetalną, z domieszką drzew. Występujące tu drzewa to: wierzba biała *Salix alba*, wierzba szara *Salix cinerea*, brzoza brodawkowata *Betula pendula*, wiąz szypułkowy *Ulmus laevis* oraz olsza czarna *Alnus glutinosa*. Towarzyszą im krzewy róży dzikiej *Rosa canina* oraz bzu czarnego *Sambucus nigra*. Zanotowane gatunki roślin zielnych to: rumianek pospolity *Matricaria chamomilla*, gwiazdnica pospolita *Stellaria media*, farbownik lekarski *Anchusa officinalis*, komosa biała *Chenopodium album*, mak polny *Papaver rhoeas*, ostrożeń polny *Cirsium arvense*, przytulia czepna *Galium aparine*, glistnik jaskółcze ziele *Chelipodium majus*, stokłosa dachowa *Bromus tectorum*, kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, tasznik pospolity *Capsella bursa – pastoris*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, ostróżeczka polna *Consolida regalis*, rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, pasternak zwyczajny *Pastinaca sativa*, wężyk niski *Scorzonera humilis*, szczaw polny *Rumex acetosella*, skrzyp polny *Equisetum arvense*, lepnica rozdęta *Silene vulgaris*, sporek polny *Spergula arvensis*, wyka ptasia *Vicia cracca*, rozchodnik ostry *Sedum acre*, stokłosa żytnia *Bromus tectorum*, perz właściwy *Elymus repens*, jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, bylica piołun *Artemisia absinthium*, rogownica pospolita *Cerastium holosteoides*, pięciornik kurze ziele *Potentilla erecta*, przytulia właściwa *Galium verum*, wyka ptasia *Vicia cracca*, gorczyca biała *Synapis alba*, rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, pasternak zwyczajny *Pastinaca sativa*, babka zwyczajna *Plantago major*, lepnica rozdęta *Silene inflata*, tojeść pospolita *Lysimachia vulgaris*, chaber bławatek *Centaurea cyanus*, krwawnik pospolity *Alchemilla millefolium*, przytulia pospolita *Galium mollugo*, przytulia czepna *Galium aparine*, marchew zwyczajna *Daucus carota*, ziarnopłon wiosenny *Ficaria verna*, *Myosotis palustris*, fiołek polny *Viola arvensis*. Na dnie rowu rosną kępy situ rozpięzłego *Juncus effusus*.

Stanowisko 2

Pas drzew i krzewów przecinający uprawę kukurydzy. Budują go okazy gatunków – wierzba biała *Salix alba*, głóg jednoszyjkowy *Crataegus monogyna*, topola osika *Populus tremula*, grusza pospolita *Pyrus communis*, klon jawor *Acer pseudoplatanus*, śnieguliczka biała *Symphoricarpos albus*, lilak pospolity *Syringa vulgaris*, bez czarny *Sambucus nigra* oraz róża dzika *Rosa canina*.

Stanowisko 3

Wśród drzew rosną rośliny zielne, synantropijne, np. glistnik jaskółcze ziele *Chelipodium majus*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, ostrożeń polny *Cirsium arvense*, stokłosa dachowa *Bromus tectorum*, stokłosa miękka *Bromus mollis*, łopian większy *Arctium lappa* oraz jeżyny *Rubus sp.*

Stanowisko 4

Niewielkie zgrupowanie drzew i krzewów w otoczeniu rowu. Są tu okazy gatunków: wierzba biała *Salix alba*, wierzba szara *Salix cinerea*, olsza czarna *Alnus glutinosa*, brzoza brodawkowata *Betula pendula*, topola osika *Populus tremula* oraz bez czarny *Sambucus nigra*. Wśród drzew i w pobliżu uprawy żyta, rosną rośliny zielne, synantropijne: glistnik jaskółcze ziele *Chelipodium majus*, ziarnopłon wiosenny *Ficaria verna*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, ostrożeń polny *Cirsium arvense*, stokłosa dachowa *Bromus tectorum*, stokłosa miękka *Bromus mollis*, rumianek pospolity *Matricaria chamomilla*, wyka ptasia *Vicia cracca*, łopian większy *Arctium lappa*, przytulia czepna *Galium aparine* oraz jeżyny *Rubus sp.*

Stanowisko 5

Aleja drzew zbudowana głównie z okazów klonu jawora *Acer pseudoplatanus* i topoli czarnej *Populus nigra*. Towarzyszy im kilka egzemplarzy robinii akacjowej *Robinia pseudoacacia* oraz gruszy pospolitej *Pyrus communis* i wierzb szarej *Salix cinerea*. Wśród drzew rosną rośliny zielne: gwiazdnica pospolita *Stellaria media*, jasnota purpurowa *Lamium purpureum*, ostrożeń polny *Cirsium arvense*, przytulia czepna *Galium aparine*, glistnik jaskółcze ziele *Chelidonium majus*, stokłosa żytnia *Bromus secalinus*, kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, wrotycz pospolity *Tanacetum vulgare*, starzec wiosenny *Senecio vernalis*, kozibróg łąkowy *Tragopogon pratensis*, jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, rogownica pospolita *Cerastium holosteoides*, sporek polny *Spergula arvensis*, bylica zwyczajna *Artemisia vulgaris*.

Stanowisko 6

Zadrzewienie zdominowane przez młode klony *Acer pseudoplatanus* i osiki *Populus tremula*.

Stanowisko 7

Rozległa uprawa rzepaku.

Stanowisko 8

Rozległe pole kukurydzy.

Stanowisko 9

Uprawa jęczmienia.

Stanowisko 10

Rozległa uprawa żyta.

1.3 Mykobiota

Biota grzybów zlichenizowanych – porostów na obszarze planowanej inwestycji jest niezbyt bogata. Zaobserwowano występowanie dwóch gatunków pospolitych porostów epifitycznych: pustułki pęcherzykowatej *Hypogymnia physodes* i złotorostu ściennego *Xanthoria parietina*. Plechy tych gatunków występowały na wierzbach *Salix cinerea* porastając głównie gałęzie i pnie, na stanowisku 1.

1.4 Ocena możliwego wpływu planowanej inwestycji na florę, roślinność i mykobiotę

Na terenie planowanego przedsięwzięcia nie odnotowano gatunków roślin i porostów chronionych lub zagrożonych w skali kraju czy regionu. Nie stwierdzono też występowania siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym (wg rozporządzenia Ministra Środowiska z 9 sierpnia 2012 r.).

Opisany teren jest częściowo zagospodarowany rolniczo. W znacznej części, tam, gdzie nie jest wykorzystywany, zarasta spontanicznie roślinnością synantropijną. Jest to roślinność o małej różnorodności gatunkowej, często z udziałem gatunków inwazyjnych w naszej florze, takich jak: czerwucha amerykańska *Padus serotina*, niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* (Tokarska-Guzik i in. 2012). Tereny odłogowane, ze względu na możliwość rozprzestrzeniania się gatunków

inwazyjnych uznaje się za odpowiednie do wykorzystywania w architekturze ekologicznej (Adamczyk, Kurzyp 2014).

Za cenne biocenotycznie należy uznać wszystkie skupiska drzew (zadrzewienia), aleje i fragmenty leśne. Powierzchnie zadrzewione wpływają korzystnie na otoczenie poprzez:

- osłabianie siły wiatru i przeciwdziałaniu wysuszeniu a także erozji wodnej i wietrznej gleb,
- osłabianiu siły wiatru i zapobieganiu wyleganiu upraw,
- ochronę upraw, inwentarza oraz ludzi przed wychładzającym działaniem wiatru,
- uniemożliwianie zsuwania się zimnych mas powietrza, zapobiegając powstawaniu zastoisk mrozowych w obniżeniach terenu,
- ochronę budynków przed mechanicznym i wychładzającym działaniem wiatru,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się odorów emitowanych przez gospodarstwa z intensywnym chowem trzody chlewnej i drobiu

Tereny, gdzie występują drzewa i krzewy wpływają również na warunki wodne, ponieważ:

- osłabiają siłę wiatru co powoduje wzrost wilgotności i stwarza mikroklimat sprzyjający ograniczeniu strat wody z gleby i roślin uprawnych,
- sieć zadrzewień sprzyja zwiększeniu nasiąkliwości gleby, przez co spowalniany jest spływ powierzchniowy i gruntowy wody,
- zadrzewienia sprzyjają lepszemu rozłożeniu pokrywy śnieżnej,
- zadrzewienia spowalniają tempo wiosennego topnienia śniegu o ok. 5%, co ogranicza erozję wodną i zmniejsza ryzyko powodzi,
- brzegi rzek i strumieni umocnione systemami korzeniowymi drzew i krzewów są zabezpieczone przed rozmywaniem,

Zadrzewienia mają istotne znaczenie w ochronie czystości wód – zlokalizowane wzdłuż linii brzegowej korzeniami drzew i krzewów wychwytyują biogeny ograniczając w ten sposób proces eutrofizacji (Banaszak 1998). Zadrzewienia wpływają pozytywnie na ochronę różnorodności biologicznej, gdyż:

- wraz ze swoim bogactwem przyrodniczym stanowią w monotonnym krajobrazie rolniczym swoiste wyspy środowiskowe. W zadrzewieniach występuje kilkanaście razy więcej gatunków ptaków niż na porównywalnej powierzchni lasu,
- stanowią ostoje dla wielu gatunków roślin, grzybów i zwierząt, wśród których są gatunki prawnie chronionych, cenne lub zagrożone wyginięciem,
- wiele owadów związanych z zadrzewieniami to owady zapylające rośliny uprawne,
- sieć zadrzewień pełni funkcję korytarzy ekologicznych - szlaków migracji zwierząt w cyklu sezonowym jak i dobowym,
- zróżnicowanie gatunkowe drzew i krzewów w zadrzewieniach sprzyja różnorodności gatunkowej innych organizmów i większej stabilności krajobrazu rolniczego.

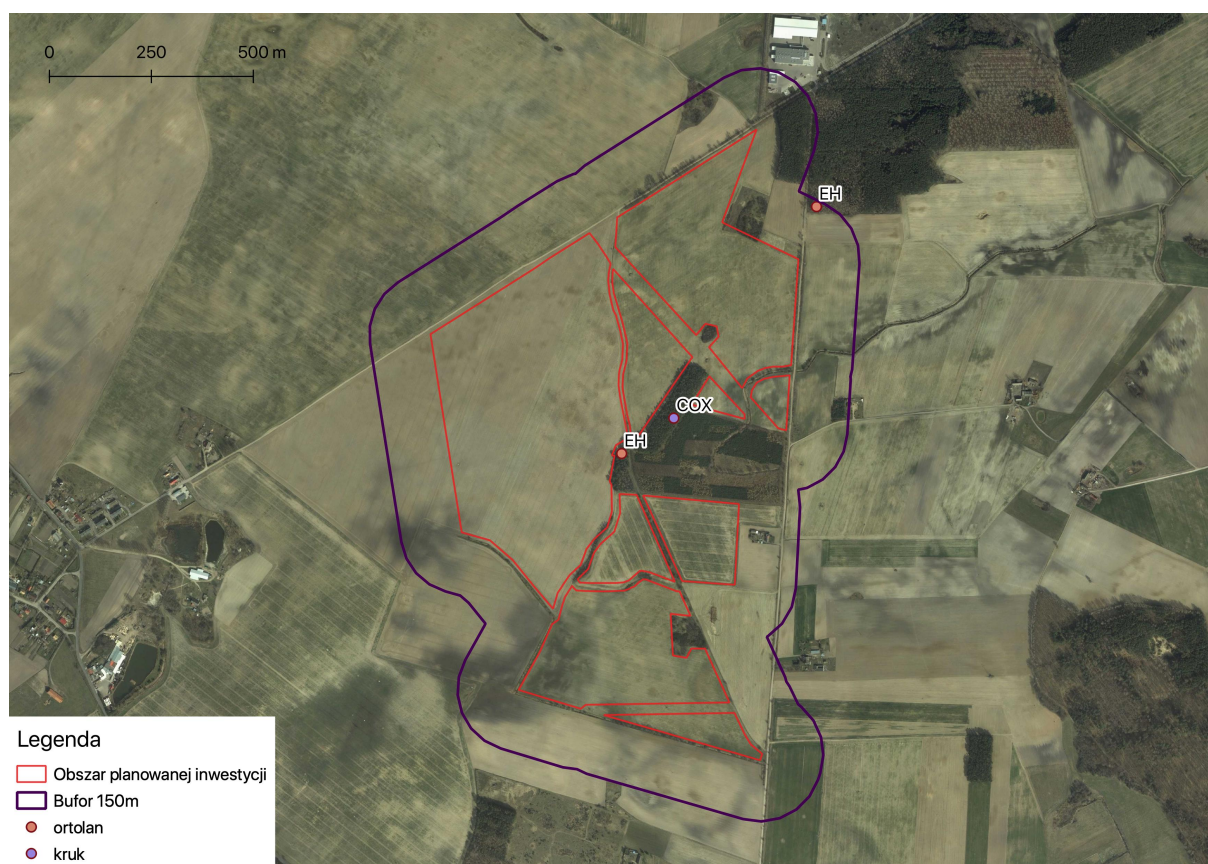
2 Kręgowce

2.1 Ptaki

Na obszarze inwestycji stwierdzono 20 gatunków ptaków, w buforze inwestycji 10 kolejnych. Pola uprawne na których ma powstać inwestycja, to miejsce lęgowe skowronka *Alauda arvensis* (cn. 10 samców), potrzęsacza *Emberiza calandra* (4 śpiewające samce), pliszki żółtej *Motacilla flava* (3 pary), cierniówki *Sylvia communis* (2 śpiewające samce). Ponadto, pola – zwłaszcza pole kukurydzy z racji kiełkującej uprawy – są miejscem żerowania szpaków *Sturnus vulgaris*, kruka *Corvus corax* oraz pliszki

siwej *Motacilla alba*. Zadrzewienia i zakrzaczenia w obrębie inwestycji są miejscem lęgowym takich gatunków jak: trznadel *Emberiza citrinella* (5 śpiewających samców), mazurek *Passer montanus* (1 para), ortolan *Emberiza hortulana* (1 samiec), słowik rdzawy *Luscinia megarhynchos* (1 samiec), bażant *Phasianus colchicus* (1 samiec), grzywacz *Columba palumbus* (1 para), zięba *Fringilla coelebs* (2 pary), cierniówka *Sylvia communis* (1 samiec), piegża *Sylvia curruca* (1 samiec), kapturka *Sylvia atricapilla* (3 samce), rudzik *Erithacus rubecula* (1 samiec), kos *Turdus merula* (1 para) i modraszka *Cyanistes caeruleus* (1 para). Przestrzeń powietrzną tego obszaru, do polowań na owady, wykorzystywały dymówki *Hirundo rustica*. Ich miejsca lęgowe znajdują się poza obszarem inwestycji, w zabudowaniach gospodarczych. Poza dymówkami, w locie obserwowano pojedyncze mewy śmieszki *Chroicocephalus ridibundus*. Wykazywały aktywność w północnej części bufora, na terenie międzygminnego składowiska odpadów komunalnych. W drzewostanie sosnowym w obrębie inwestycji gniazduje kruk *Corvus corax* (Ryc. 2). Ptaków szponiastych nie stwierdzono, zarówno na obszarze inwestycji jak i jego buforze.

W zadrzewieniach bufora odnotowano takie gatunki jak: piecuszek *Phylloscopus trochilus*, mazurek *Passer montanus*, zniczek *Regulus ignicapilla*, zięba *Fringilla coelebs*, rudzik *Erithacus rubecula*, kos *Turdus merula*, śpiewak *Turdus philomelos*, kapturka *Sylvia atricapilla*, pleszka *Phoenicurus phoenicurus*, kopciuszek *Phoenicurus ochruros*, grzywacz *Columba palumbus*, sierpówka *Streptopelia decaocto*, szpak *Sturnus vulgaris*, dzięcioł duży *Dendrocopos major*, pliszka siwa *Motacilla alba*, pliszka żółta *Motacilla flava*, potrzuszc *Emberiza calandra*, świergotek drzewny *Anthus trivialis*, bogatka *Parus major*, ortolan *Emberiza hortulana*, trznadel *Emberiza citrinella*, śmieszka *Chroicocephalus ridibundus* i dymówka *Hirundo rustica*.



Ryc. 2. Miejsce gniazdowania kruka *Corvus corax* (COX) i ortolana *Emberiza hortulana* (EH).

2.2 Ssaki

Na obszarze inwestycji stwierdzono tropy sarny *Capreolus capreolus*, dzika *Sus scrofa*, lisa *Vulpes vulpes*, a także obserwowano zając szaraka *Lepus europaeus*.

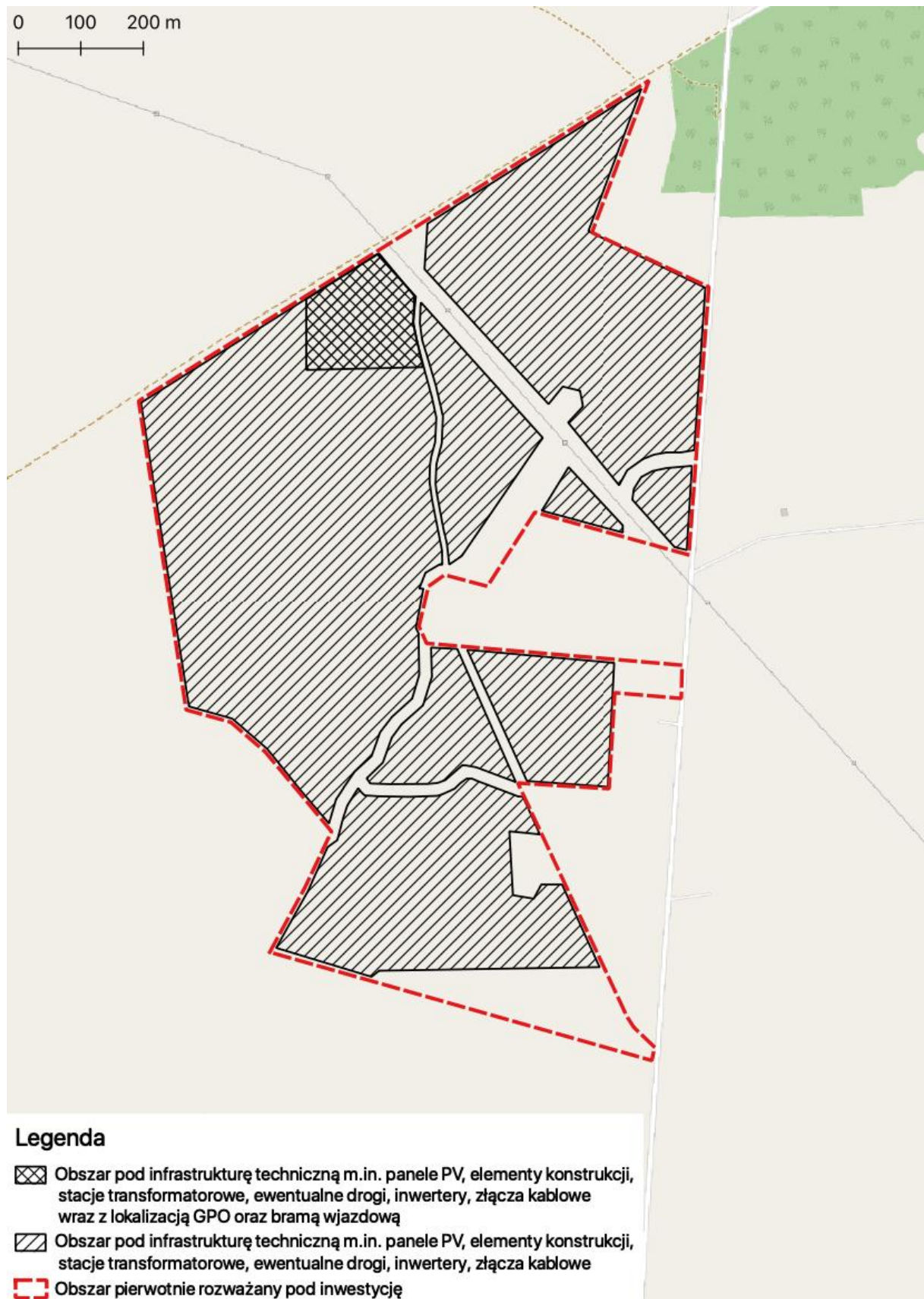
W celu określenia składu gatunkowego chiropterofauny 25 czerwca oraz 2 i 31 lipca dokonano kontroli obszaru terenu inwestycji oraz okolicznego. W rejonie inwestycji stwierdzono obecność borowca wielkiego *Nyctalus noctula* i karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus* (kontrolą równocześnie objęto większy teren).

2.3 Płazy i gady

Płazów nie stwierdzono, jednakże biorąc pod uwagę bliskość rowów, należy przypuszczać, że płazy mogą tam występować i mogą także pojawiać się na omawianym polu. Gadów również nie stwierdzono.

2.4 Wpływ inwestycji na kręgowce

Rozważano także wariant inwestycji polegający na budowie inwestycji na całej powierzchni działek przeznaczonych pod inwestycję (KIP) jednak z uwagi na pozostawienie szlaków migracyjnych zrezygnowano z zabudowy szpalerów, rowów oraz wyznaczono korytarze migracyjne przebiegające przez obszar inwestycji (Ryc. 3).



Ryc. 3. Warianty inwestycji z KIP

Chociaż podczas wykonywanych kontroli w terenie nie odnotowano płazów ani gadów, bez wątpienia rowy oraz ich okolice stanowią dogodne miejsce dla bytowania tych zwierząt. Okolice rowów już na etapie pierwszej kontroli wyłączono z zainwestowania. Po wybudowaniu obszar inwestycji nie będzie stanowił dużej bariery dla małych zwierząt jednak rekomenduje się (z uwagi na obecność rowu w południowej części inwestycji i terenów podmokłych, a co za tym idzie potencjalną możliwość migracji płazów) niebudowanie pod ogrodzeniem podmurówki i pozostawienie przynajmniej 5-10 cm luki pomiędzy dolną krawędzią siatki a powierzchnią ziemi przy północnej granicy inwestycji.

Wpływ na mniejsze zwierzęta (w tym płazy) może mieć natomiast budowa linii kablowych biegnących po obszarze inwestycji czy też łącząca inwestycje z miejscem przyłącza do sieci elektroenergetycznej (podczas eksploatacji nie będzie wpływu). Linia kablowa będzie budowana w taki sposób by wykopy jeszcze tego samego dnia zostały zasypane. W przypadku braku technicznej możliwości zasypiania wykopu tego samego dnia co wykonania tego wykopu, obszar niezasypany zostanie ogrodzony siatką do wysokości 0,5 m uniemożliwiając tym samym wpadanie do wykopu małym ssakom czy też płazom i gadom.

O ile w przypadku innych OZE głównie wiatraków wykonano dziesiątki prac o ich wpływie na populację nietoperzy, to w przypadku paneli słonecznych nie donosi się o ich negatywnym wpływie na te grupę ssaków. Jak wspomniano, brak szeroko prowadzonych prac obserwacyjnych i eksperymentalnych, dlatego nawet poważne raporty krajowe (np. Wielka Brytania) posiłkują się tzw. szarą literaturą, czyli opracowaniami eksperckimi, niekoniecznie popartymi specjalnie wykonanymi badaniami, a jedynie uwzględniającymi podobieństwo do innych struktur budowlanych. W największej i najpełniejszej pracy przeglądowej dotyczącej farm paneli słonecznych na bioróżnorodność opublikowanej w 2017 roku (Moore-O'Leary i in. 2017) i od tej czasu stanowiącej pewien system odniesienia do raportów i zaleceń międzynarodowych autorzy wspominają o wpływie na nietoperze, oceniając go jako neutralny (w większości rozpatrywanych aspektów – np. fragmentaryzacja siedlisk) albo pozytywny. Wpływ pozytywny związany jest z obecnością paneli, gdzie mogą gromadzić się krople wody wykorzystywanej przez nietoperze. Ponadto, jako że presja – niższe albo nawet zerowe dawki środków ochrony roślin, rzadsze koszenie i brak orki – w porównaniu do otaczających intensywnie wykorzystywanych pól uprawnych – jest niższa, tereny farm solarnych stanowią atrakcyjniejsze miejsca żerowania owadożernych nietoperzy (Randle-Boggis i in. 2020).

Okolice obszaru przewidzianego pod inwestycję były badane pod względem ornitologicznym. W obszarze inwestycji występowało stwierdzono typowy skład gatunków, charakterystyczny dla krajobrazu rolniczego.

Jak wskazują najnowsze dane, w których porównywano tereny z zainstalowanymi panelami fotowoltaicznymi z okolicznymi terenami stwierdzono wzrost różnorodności biologicznej (roślin i zwierząt) w tym małych ssaków (Montag, Parker, and Clarkson 2016), które mogą w dalszym ciągu stanowić pokarm np. dla mogących w dalszym ciągu korzystać z terenu inwestycji ptaków szponiastych czy też bociana białego.

Inwestycja może mieć wpływ na kilka pospolitych gatunków ptaków lęgowych – np. skowronka, ale powstanie farmy z układem roślinności trawiastej, ogrodzeniem spowoduje powstanie nowych siedlisk, m.in. dla silnie znikających ptaków krajobrazu rolniczego, np. gąsiora, trznadli, pokląskwy – wybierających często tereny farm PV jako zastępczych, ale często nawet liczniej zasiedlanych, siedlisk, zwłaszcza w silnie przekształconym krajobrazie rolniczym (MPPL).

Inwestycja nie jest położona na terenie korytarza ekologicznego (Jędrzejewski et al. 2005). Najbliższy korytarz ekologiczny o randze międzynarodowej Puszcza Notecka - Puszcza Zielonka oddalony jest o ok. 230 m od terenu inwestycji. Z uwagi na charakter, skalę inwestycji, planowany park solarny będzie miał niewielki wpływ na przejścia zwierząt, a tym samym nie wpłynie istotnie na funkcje i cele korytarza ekologicznego. Dodatkowo na obecnym etapie podzielono inwestycję na sektory które wyznaczono po istniejących liniowych elementach krajobrazu tj. w tym przypadku liniach napowietrznych. Sektory tak wyznaczone będą osobno oddzielone siatką (pokazane Ryc. 3). Dzięki sektorom może odbywać się lokalna migracja ssaków.

W lokalnej skali okolice rowu mogą pełnić rolę korytarza ekologicznego szczególnie dla mniejszych zwierząt (np. płazów) i obszary te wyłączono z zainwestowania. Pas drzew i krzewów przecinający uprawę kukurydzy można uznać również za lokalny korytarz ekologiczny. Obszar, ten prawdopodobnie wykorzystywany jest przez zwierzęta jako schronienie, lęgowisko czy też obszar migracji. W związku z powyższym zdecydowano o rezygnacji inwestycji z tego fragmentu. Planowana inwestycja nie będzie zaburzała funkcjonowania żadnego z istniejących korytarzy ekologicznych i nie naruszy w znaczący sposób struktury przyrodniczej, gdyż nie nastąpi fragmentacja lokalnych ekosystemów.

Dobrze zaprojektowana farma fotowoltaiczna, zlokalizowana na obszarze o małej wartości przyrodniczej (tak jak w tym przypadku) może przyczynić się nawet do zwiększenia atrakcyjności terenu dla ptaków (Tryjanowski i Łuczak 2020). Obszar inwestycji stanowi w większości pole uprawne. Nie zinwentaryzowano na nim siedlisk chronionych na podstawie dyrektywy siedliskowej. Cenniejsze fragmenty, pozostawiono bez ingerencji i dalej może, oprócz swojej podstawowej funkcji, rolę lokalnych korytarza ekologicznego. Nie należy się spodziewać istotnego negatywnego wpływu na bioróżnorodność z uwagi na dość skąpy przyrodniczo charakter terenu a obszar farmy w dalszym ciągu może być wykorzystywany przez wiele gatunków roślin czy zwierząt. Powstanie enklawy – farmy fotowoltaicznej – z brakiem wpływu chemizacji rolnictwa może mieć wręcz korzystny wpływ dla tych grup, a dodatkowo także poprzez powstawanie mikrosiedlisk, powstanie terenów chronionych przed większymi ssakami (np. lisem, którego populacje w skali kraju nie są zagrożone).

3 Owady

3.1 Metodyka prowadzonych badań

Monitoring opierał się o inwentaryzację entomofauny, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków chronionych prawnie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 16 grudnia 2016 w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt), gatunków ujętych w II oraz IV załączniku Dyrektywy Rady 92/43/EWG, Konwencji berneńskiej o ochronie europejskiej fauny i flory oraz ich naturalnych siedlisk, Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt - bezkręgowce (Głowaciński i Nowacki 2004) oraz Polskiej czerwonej listy gatunków ginących i zagrożonych (Czechowski 2002, Głowaciński 2002) Celem badania była możliwie pełna inwentaryzacja występujących na danym terenie chronionych gatunków owadów oraz ich siedlisk. Ponadto, do monitoringu wykorzystane zostały grupy owadów mające znaczenie bioindykacyjne, takie jak: ważki (Nummelin et al. 2007; Subramanian et al. 2008; Silva et al. 2010; Kutcher & Bried 2014), motyle dzienne (Buszko i Maślowski 2015), mrówki (Seifert 2018) oraz trzmiele (Pawlikowski i Pawlikowski 2012). Ze względu na lokalizację inwestycji i jej potencjalny

wpływ, szczególną uwagę zwrócono także na ewentualną obecność na badanym terenie jętek oraz widelnic. Ważki, trzmiele oraz motyle dzienne to taksony, które charakteryzują się stosunkowo dużym udziałem gatunków chronionych, natomiast mrówki pełnią kluczową rolę w większości zajmowanych przez siebie ekosystemów (Seifert 2018; Czechowski et al. 2012).

Formy dorosłe owadów poszukiwane były z uwzględnieniem ich biologii, okresu pojawu i preferowanych siedlisk. Owady odławiano za pomocą siatki entomologicznej i hydrobiologicznej, czerpaka entomologicznego, ekshaustora, pęsetą, lub ręcznie. Ponadto poszukiwano innych śladów obecności owadów – w przypadku dziuplastych drzew uwagę zwracano na potencjalne ślady bytowania (odchody) lub larwy/poczwarki chrząszczy z rodzaju pachnica (*Osmoderma* spp.). Specjalną uwagę zwrócono również na poszukiwanie kopców mrówek z podrodzaju *Formica sensu stricto*, jako, że wszystkie występujące w naszym kraju gatunki z tego podrodzaju podlegają ochronie częściowej.

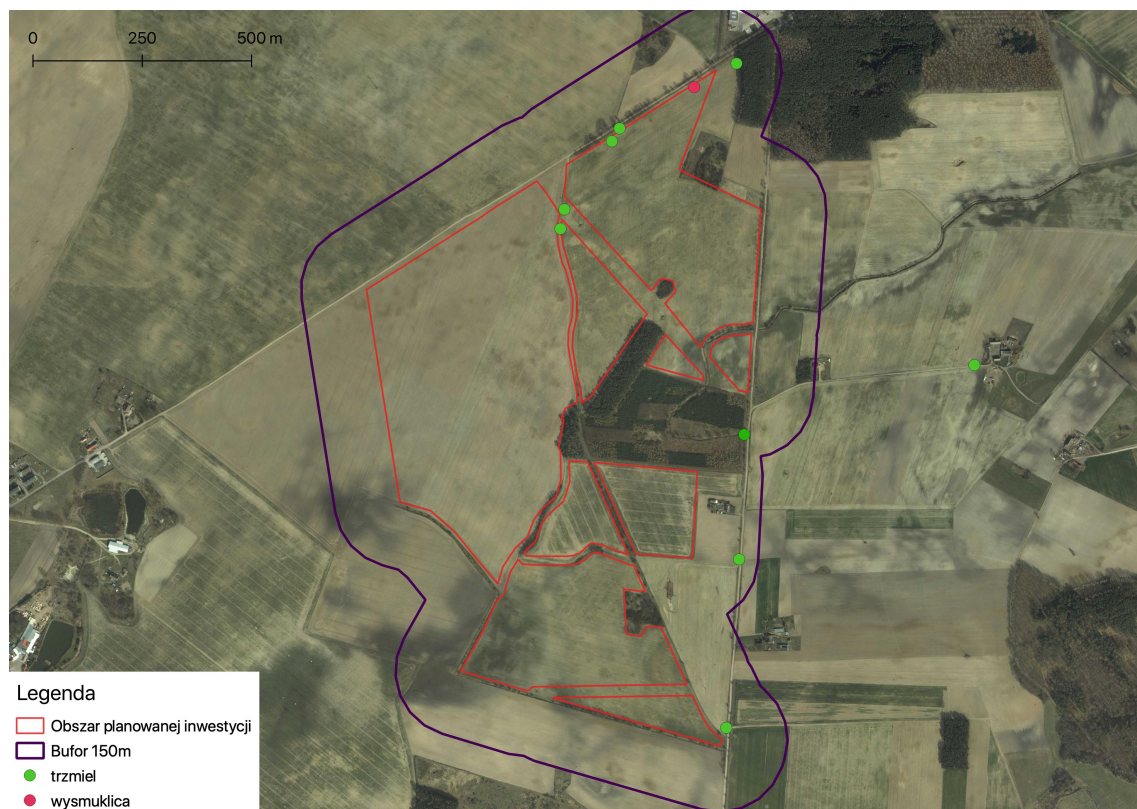
W wykazania potencjalnie występujących na badanym obszarze jętek i widelnic, otrząsano roślinność przybrzeżną za pomocą czerpaka entomologicznego, jak również za pomocą siatki hydrobiologicznej przeczesywano przybrzeżną roślinność podwodną.

Oznaczenie miało miejsce w terenie (motyle, ważki, trzmiele), wątpliwe okazy (głównie mrówki i larwy jętek) zostały zbierane i następnie oznaczane w laboratorium pod mikroskopem. Chronione mrówki odłowione zostały przy okazji prowadzenia badań faunistycznych – zezwolenie Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Poznaniu, znak sprawy: WPN-II.6401.143.2018.AG. Pozycje GPS zapisywane były w terenie przy użyciu urządzenia Garmin GPSmap 64st ze średnią dokładnością oscylującą w granicach $\pm 2-3$ metry.

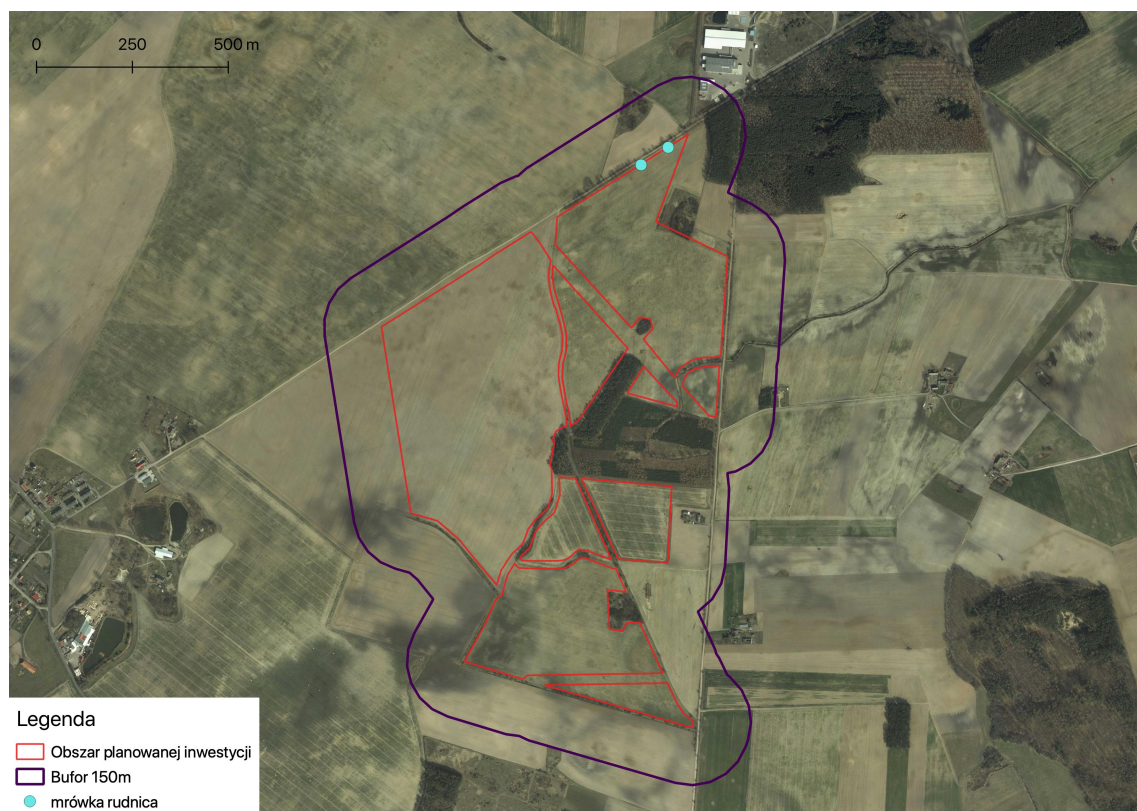
Badaniem objęto zarówno obszar planowany pod inwestycję, jak i strefę buforową. Szczególny nacisk kładziono na miedze z dużym udziałem roślin kwiatowych, dziuplaste drzewa oraz inne miejsca, mogące stanowić dogodne środowisko bytowania owadów.

3.2 Wyniki

Miejsca stwierdzenia ważniejszych owadów przedstawiono poniżej na Ryc. 4 i Ryc. 5 oraz w Tab. 1.



Ryc. 4. Miejsca stwierdzenia owadów



Ryc. 5. Stwierdzone gniazdo mrówek objętych ochroną częściową

Tab. 1. Stwierdzone gatunki owadów wraz z liczebnością i statusem ochronnym

Lp.	rząd	nazwa łacińska	nazwa polska	liczebność	status
1	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Myrmica rubra</i>	wścieklica zwyczajna	1 gniazd	
2	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Lasius niger</i>	hurtница pospolita	10+ gniazd	
3	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Lasius fuliginosus</i>	kartonówka zwyczajna	1 gniazd	
4	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Formica cunicularia</i>	pierwomrówka podziemna	4 gniazd	
5	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Lasius flavus</i>	podziemnica zwyczajna	1 gniazdo	
6	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Temnothorax corticalis</i>	wysmuklica	1 osobnik	Czerwona Lista: NT
7	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Formica fusca</i>	pierwomrówka łagodna	1 gniazdo	
8	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Formica rufibarbis</i>	pierwomrówka krasnolica	1 gniazdo	
9	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Formica sanguinea</i>	zbójnica krwista	5 gniazd	
10	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Formica rufa</i>	mrówka rudnica	2 gniazda	Ochrona częściowa, Czerwona Lista: NT
11	Hymenoptera - błonkówki: mrówki (Formicidae)	<i>Tetramorium caespitum</i>	murawka darniowiec	3 gniazda	
12	Hymenoptera - błonkówki: trzmiele (<i>Bombus</i> spp.)	<i>Bombus pascuorum</i>	trzmiel rudy	1 osobnik	Ochrona częściowa
13	Hymenoptera - błonkówki: trzmiele (<i>Bombus</i> spp.)	<i>Bombus terrestris</i>	trzmiel ziemny	5 osobników	Ochrona częściowa
14	Hymenoptera - błonkówki: trzmiele (<i>Bombus</i> spp.)	<i>Bombus lapidarius</i>	trzmiel kamiennik	3 osobniki	Ochrona częściowa
15	Lepidoptera - motyle	<i>Maniola jurtina</i>	przestronnik jurtina	2 osobniki	
16	Lepidoptera - motyle	<i>Aporia crataegi</i>	niestrzęp głogowiec	1 osobnik	
17	Lepidoptera - motyle	<i>Coenonympha pamphilus</i>	strzępotek ruczajnik	1 osobnik	
18	Lepidoptera - motyle	<i>Pieris rapae</i>	bielinek rzepnik	5 osobników	
19	Lepidoptera - motyle	<i>Vanessa atalanta</i>	rusalka admirał	3 osobników	
20	Lepidoptera - motyle	<i>Melanargia galathea</i>	polowiec szachownica	11 osobników	
21	Lepidoptera - motyle	<i>Aphantopus hyperantus</i>	przestronnik trawnik	10+ osobników	
22	Lepidoptera - motyle	<i>Aglais urticae</i>	rusalka pokrzywnik	4 osobników	
23	Odonata - ważki	<i>Cordulia aenea</i>	szklarka zielona	1 osobnik	

3.3 Wnioski ogólne dotyczące badanej grupy systematycznej

Badany teren stanowią głównie pola uprawne o niewielkiej atrakcyjności dla entomofauny (stwierdzono na ich terenie pojedyncze osobniki należące do badanych grup). Największą różnorodnością owadów, wliczając w to gatunki chronione (trzmiele), charakteryzują się pobocza dróg, bezpośrednio przylegające do miejsc pod planowaną inwestycję. Dalsza obecność owadów w tych miejscach zależy od zarządcy dróg (przyjęty model koszenia), więc nie jest do końca zależny od samej inwestycji. Potencjalnie jednak używanie herbicydów (szerzej opisane poniżej) może przyczynić się do zubożenia szaty roślinnej poboczy, a więc negatywnie wpłynąć na entomofaunę. Określenie wpływu inwestycji na stwierdzone chronione gatunki mrówek oraz ewentualna kompensacja zostały opisane w dalszych punktach.

3.4 Wnioski szczegółowe dotyczące wybranych grup owadów

Mrówki - Formicidae

Na badanym terenie stwierdzono łącznie 11 gatunków mrówek (co stanowi w przybliżeniu 10% krajowej myrmekofauny). Większość z nich to gatunki pospolite, szeroko rozmieszczone na terenie całego kraju. Nie zabrakło jednak gatunku nieco rzadszego, figurującego w Czerwonej Liście pod kategorią NT, czyli bliskiego zagrożenia – *Temnothorax corticalis*. Kategoria na Czerwonej Liście nie odzwierciedla jednak faktycznego statusu tego gatunku w Polsce, ponieważ od jej opublikowania minęło już 18 lat, podczas których intensywne badania faunistyczne ukazały, że wymieniony gatunek stanowi stosunkowo pospolity element krajowej myrmekofauny.

Ponadto, na badanym terenie stwierdzono gatunek, które poza faktem, że również ujęte jest w Czerwonej Liście pod kategorią NT, podlega w Polsce ochronie częściowej. Jest to mrówka rudnica (*Formica rufa*) – stwierdzono 2 gniazda.

Lokalizacja gniazda przedstawiona jest na mapie Ryc. 5, natomiast zalecenia co do jego traktowania podczas planowania inwestycji ujęte zostały poniżej.

Trzmiele - *Bombus* spp.

Kolejną grupą błonkówek (Hymenoptera), na którą zwrócono szczególną uwagę podczas badań były trzmiele (*Bombus* spp.). Są to owady pożyteczne, zapylające, wiele gatunków (wszystkie trzmiele społeczne, poza trzmielcami) objętych jest w naszym kraju ochroną częściową. Podczas badań stwierdzono 3 gatunków tych owadów. Obecność poboczy dróg z roślinami kwiatowymi oraz tereny łąkowe stanowią dobrą bazę pokarmową dla tych owadów.

Motyle - Lepidoptera

Podczas badań stwierdzono łącznie 8 gatunków motyli dziennych. Wszystkie z nich to gatunki niechronione, pospolite, lub stosunkowo pospolite na terenie kraju. Żaden stwierdzony gatunek nie posiada statusu ochronnego.

Ważki – Odonata, jętki – Ephemeroptera oraz widelnice - Plecoptera

Na badanym terenie nie stwierdzono chronionych gatunków należących do widelnic oraz nie stwierdzono żadnych gatunków jętek. Stwierdzono natomiast jeden, pospolity w Polsce gatunek ważki.

3.5 Analiza wpływu planowanej inwestycji na gatunki chronione oraz ich siedliska

Zgodnie z informacjami od Zleceniodawcy przekształcenie terenu objętego badaniami polegać ma na umiejscowieniu paneli fotowoltaicznych na badanym obszarze.

Biorąc pod uwagę fakt, że panele umiejscowione będą głównie na terenie użytkowanym rolniczo, samo ich umiejscowienie najprawdopodobniej pozostanie bez znaczącego wpływu na lokalną entomofaunę. Bardzo istotne jest jednak wzięcie pod uwagę następujących kwestii:

- Podczas planowania inwestycji należy zwrócić uwagę na to, by możliwie jak najmniejszy obszar terenów wymienionych powyżej został zniszczony. Różnorodność i liczebność roślin kwiatowych w niektórych miejscach znajdujących się na badanym terenie jest potencjalnie większa, niż na innych podobnych terenach rolniczych, należy więc dążyć do jej zachowania w

niezmienionym stanie, zwłaszcza, że jest miejscem bytowania chronionych gatunków owadów – trzmieli.

- Zadrzewienia śródpolne, czy znajdujące się na poboczach polnych dróg, to coraz rzadszy widok w krajobrazie rolniczym. Pomimo braku stwierdzenia gatunków chronionych w wierzbach powyżej, nie jest wykluczone, że siedlisko to może w przyszłości stanowić potencjalne miejsce występowania owadów chronionych związanych z drewnem. W związku z tym zaleca się pozostawienie ww. drzew podczas planowania inwestycji, jak również zaniechanie wykonywania wszelkich czynności w obrębie ich brył korzeniowych, co ma negatywny wpływ na drzewo w dłuższej skali czasowej.
- Należy starannie przemyśleć techniczne umiejscowienie paneli fotowoltaicznych, zwłaszcza w kontekście użytkowania terenu wokół nich. Panele umiejscowione zbyt nisko nad ziemią nie pozwalają na wygodne koszenie rosnących pod nimi roślin, a jedynie używanie herbicydów. Umiejscowienie paneli w odpowiedniej odległości od gruntu, zaniechanie używania herbicydów na rzecz koszenia, rozwiąże ten hipotetyczny problem. Ponadto ewentualne użytkowanie herbicydów może przyczynić się do zubożenia szaty roślinnej na terenach bezpośrednio przylegających do miejsc pod planowane inwestycje, co może mieć negatywny wpływ na owady, w tym chronione gatunki trzmieli.
- Biorąc pod uwagę, że na badanym terenie stwierdzono kopce chronionych gatunków mrówek (*Formica rufa*) należy zwrócić szczególną uwagę na to, by kopce te albo pozostały nienaruszone podczas wykonywania prac związanych z inwestycją, albo zostały w odpowiedni sposób przesiedlone (operacje tego typu były już procedowane przez RDOŚ Poznań). Niektóre z kopców, ze względu na swoje położenie (u podstawy żyjącego drzewa), lub nadzwyczajnie dużą objętość, wydają się być niemożliwe do przesiedlenia.

Reasumując - wpływ planowanych działań na lokalną entomofaunę uzależniony jest od tego, w jaki sposób (jeśli w ogóle) zostanie przekształcony teren w bezpośrednim sąsiedztwie planowanych paneli oraz w jaki sposób będzie ten teren następnie użytkowany (koszenie zamiast herbicydów). Przy zastosowaniu podejścia opisywanego wyżej, jak również przy odpowiednim podejściu do ochrony kopców chronionych gatunków mrówek (ograniczenie działań w ich sąsiedztwie lub translokacja) potencjalnie przedsięwzięcie może pozostać bez znacząco negatywnego wpływu na lokalną entomofaunę.

3.6 Zalecenia odnośnie inwestycji, w tym jej minimalizacji i kompensacji

Samo umiejscowienie paneli fotowoltaicznych najprawdopodobniej nie przyczyni się do szkód w lokalnej entomofaunie, ponieważ na terenie obecnych pól uprawnych, a więc miejscu, gdzie panele mają się znaleźć, nie odnotowano wielu owadów. Minimalizacja rzeczonyj inwestycji polegała więc będzie na ograniczeniu przekształcania terenów wokół planowanych paneli fotowoltaicznych, oraz na odpowiednim ich umiejscowieniu (umożliwiającym koszenie, zamiast użycia herbicydów) oraz na ewentualnym zaniechaniu przekształcania terenu w bezpośrednim sąsiedztwie kopców chronionych gatunków mrówek.

4 Podsumowanie

Obszar inwestycji stanowi intensywnie wykorzystywane pole uprawne. Nie zinwentaryzowano na nim siedlisk chronionych na podstawie dyrektywy siedliskowej. Cenniejsze fragmenty natomiast które w

tym wypadku stanowią rowy oraz zadrzewienia i zakrzewienia na terenie inwestycji (pierwotnie planowane do zainwestowania), pozostawiono bez ingerencji i dalej może, oprócz swojej podstawowej funkcji, pełnić rolę lokalnego korytarza ekologicznego. Nie należy się spodziewać istotnego negatywnego wpływu na bioróżnorodność z uwagi na dość skąpy przyrodniczo charakter terenu a obszar farmy (okolice inwestycji są zdecydowanie cenniejsze przyrodniczo jednak pozostawiono je bez ingerencji) w dalszym ciągu może być wykorzystywany przez wiele gatunków roślin czy zwierząt (w tym wypadku przede wszystkim są to silnie przekształcone przez człowieka tereny a mianowicie obszar oczyszczalni ścieków oraz składowiska odpadów). Powstanie enklawy – farmy fotowoltaicznej – z brakiem wpływu chemizacji rolnictwa może mieć wręcz korzystny wpływ dla tych grup, a dodatkowo także poprzez powstawanie mikrosiedlisk, powstanie terenów chronionych przed większymi ssakami (np. lisem, którego populacje w skali kraju nie są zagrożone).

5 Literatura

Adamczyk J, Kurzyp R. 2014. Wykorzystanie odłogów w krajobrazie rolniczym w planowaniu architektury ekologicznej. JCEEA, 61: 9-17.

Buszko, J.; Masłowski, J. 2015. Motyle dzienne Polski. Wyd. II, Wydawnictwo Koliber, Łódź.

Banaszak J. (red.) 1998. Ekologia wysp leśnych. WSP Bydgoszcz.

Clausen, K. K., Marcussen, L. K., Knudsen, N., Balsby, T. J., & Madsen, J. (2019). Effectiveness of lasers to reduce goose grazing on agricultural grassland. *Wildlife Biology*, 2019(1).

Czechowski, W. 2002. Formicidae. Mrówki. W: Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce Z. Głowaciński (red.). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 62-65.

Czechowski, W.; Radchenko, A.; Czechowska, W.; Vepsäläinen, K. 2012. The ants of Poland with reference to the myrmecofauna of Europe. Natura Milz PAN, Natura optima dux Foundation, Warszawa, 496 pp.

Głowaciński, Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 155 ss.

Głowaciński, Z; Nowacki, J. (red.) 2004. Polska Czerwona Księga Zwierząt - Bezkręgowce (Polish Red Data Book of Animals - Invertebrates). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza w Poznaniu. Kraków - Poznań: 250-251.

Jędrzejewski, W., Nowak, S., Stachura, K., Skierczyński, M., Mysłajek, R. W., Niedziałkowski, K., ... Pilot, M. (2005). Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską sieć Natura 2000 w Polsce. Opracowanie wykonane dla Ministerstwa Środowiska w ramach realizacji programu Phare PL0105.02. In Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża.

Kutcher, T. E.; Bried, J. T. 2014. Adult Odonata conservatism as an indicator of freshwater wetland condition. *Ecological Indicators* 38: 31-39.

Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum, 536, PWN, Warszawa.

Montag, H., Parker, G., & Clarkson, T. (2016). The effects of solar farms on local biodiversity: a comparative study.

Moore-O'Leary, K. A., Hernandez, R. R., Johnston, D. S., Abella, S. R., Tanner, K. E., Swanson, A. C., ... & Lovich, J. E. (2017). Sustainability of utility-scale solar energy—critical ecological concepts. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(7), 385-394.

MPPL.pl

Nummelin, M.; Lodenius, M.; Tulisalo, E.; Hirvonen, H.; Aalanko, T. 2007. Predatory insects as bioindicators of heavy metal pollution. *Environmental Pollution* 145: 339-347.

Pawlikowski, T.; Pawlikowski, K. 2012. Trzmielowate Polski (Hymenoptera: Apidae: Bombini). Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 138 ss.

Randle-Boggis, R. J., White, P. C. L., Cruz, J., Parker, G., Montag, H., Scurlock, J. M. O., & Armstrong, A. (2020). Realising co-benefits for natural capital and ecosystem services from solar parks: A co-developed, evidence-based approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 125, 109775.

Seifert B. 2018. The Ants of Central and North Europe. Lutra Verlags, 408 ss.

Silva, D. P.; De Marco, P.; Resende, D. C. 2010. Adult odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: A case study. *Ecological Indicators* 10: 744-752.

Subramanian, K. A.; Ali, S.; Ramachandra, T. V. 2008. Odonata as indicator of riparian ecosystem health a case study from south western Karnataka, India. *Fraseria. Proceeding of the 18th International Symposium of Odonatology* 7: 83-95.

Suder A. 1007. Szata roślinna wilgotnych łąk (rząd *Molinietalia coeruleae* W. Koch 1926) we wschodniej części Wyżyny Śląskiej. *Łąkarstwo w Polsce*, 10: 159-172.

Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. Warszawa 1-196.

Tryjanowski P., Łuczak A. 2020. Farma fotowoltaiczna atrakcyjnym siedliskiem dla ptaków? - Przegląd Komunalny - Tom nr 2 (2020)