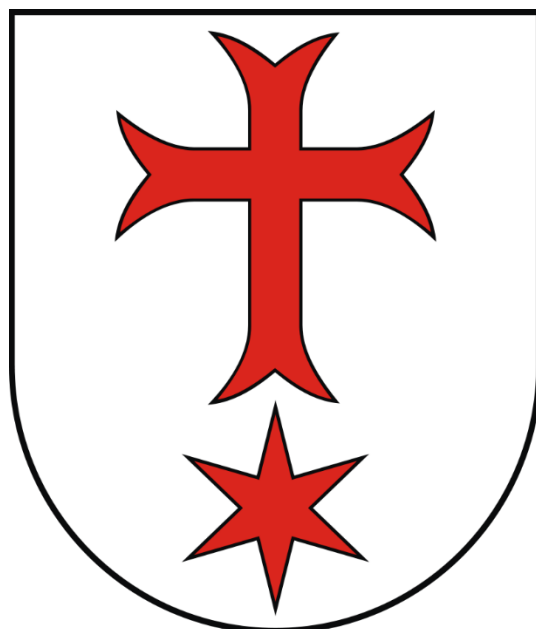


**PROGRAM ZWALCZANIA KOMARÓW
I KLESZCZY NATURALNYMI
METODAMI, W TYM BIOLOGICZNYMI,
NA TERENIE GMINY SIECHNICE**



SIECHNICE 2019

Program zwalczania komarów i kleszczy na terenie Gminy Siechnice został opracowany przez firmę EPH Sp. z o.o. z siedzibą w Lubawce.



Koordynator opracowania:
mgr inż. Derek Svenson

Derek Svenson

Zespół:

mgr inż. Derek Svenson
mgr Magdalena Suska

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	4
1.1 Cel opracowania.....	4
1.2 Podstawa formalna opracowania.....	4
1.3 Ważniejsze przepisy.....	5
2. Charakterystyka Gminy Siechnice.....	6
2.1 Położenie geograficzne oraz demografia.....	6
2.2 Środowisko, klimat i hydrografia.....	8
2.1 Obszary szczególnie narażone na wzmożoną aktywność komarów.....	12
2.2 Obszary szczególnie narażone na wzmożoną aktywność kleszczy.....	24
3. Biologia komarów.....	28
3.1 Biologia życia komarów.....	28
3.2 Gatunki komarów uciążliwe dla ludzi.....	30
3.3 Choroby przenoszone przez komary.....	31
4. Biologia kleszczy.....	32
4.1 Biologia kleszczy.....	32
4.2 Gatunki kleszczy niebezpieczne dla człowieka.....	34
4.3 Choroby przenoszone przez kleszcze.....	37
5. Naturalne w tym biologiczne metody zwalczania komarów.....	40
5.1 Naturalne metody zwalczania komarów.....	40
5.2 Biologiczne metody zwalczania komarów.....	43
5.3 Monitoring i harmonogram zwalczania komarów.....	58
6. Naturalne w tym biologiczne metody zwalczania kleszczy.....	62
6.1 Metody naturalne.....	62
6.2 Metody biologiczne.....	63
6.3 Monitoring i harmonogram zwalczania kleszczy.....	67
7. Kampania informacyjna wśród mieszkańców.....	70
8. Współpraca z ościennymi gminami.....	74
9. Literatura.....	75

1. Wprowadzenie

1.1 Cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest Program zwalczania komarów i kleszczy naturalnymi metodami, w tym biologicznymi na terenie gminy Siechnice.

Program powinien zawierać :

- a) wyznaczenie obszarów na terenie gminy Siechnice o zwiększonej ilości komarów wymagających przeprowadzania zabiegów odkomarzania,
- b) określenie terminów, ilości zabiegów, określenie zastosowania metody zwalczania komarów, rodzaju wykorzystywanych preparatów oraz ich dawek,
- c) wyznaczenie obszarów na terenie gminy Siechnice o zwiększonej ilości kleszczy wymagających przeprowadzenia zabiegów,
- d) określenie terminów, ilości zabiegów, określenie zastosowania metody zwalczania kleszczy, rodzaju wykorzystywanych preparatów oraz określenie ich dawek.

1.2 Podstawa formalna opracowania

Podstawą formalną opracowania jest umowa z dnia 23.10.2019 r. nr PU/1123/2019 zawarta pomiędzy Gminą Siechnice z siedzibą przy ul. Jana Pawła II 12 w Siechnicach, a firmą EPH Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Krótkiej 6b/13 w Lubawce.

1.3 Ważniejsze przepisy

Program przygotowano na podstawie niniejszych przepisów:

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2018, poz. 2081 z późn. zm.)
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 1614, 2244, 2340 z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2018 r., poz. 2081 z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2018 poz. 1202, 1276 z późn. zm.)
5. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2018 r. poz. 954 z późn. zm.)
6. Ustawa z dnia 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym (Dz.U. z 2018 r. poz. 1776, z 2019 r. poz. 125, 730 z późn. zm.)
7. Ustawa o ochronie roślin z dnia 18 grudnia 2003 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 972 z późn. zm.)
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz.U. z 2011 nr 25 poz.133)
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. z 2014 poz. 1409)
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów (Dz.U. z 2014 poz. 1408)
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie gatunków dziko występujących objętych ochroną (Dz.U. z 2016 r. poz. 2183)

2. Charakterystyka Gminy Siechnice

2.1 Położenie geograficzne oraz demografia

Gmina Siechnice położona jest w województwie dolnośląskim w powiecie wrocławskim.

Obszar gminy Siechnice położony jest na Nizinie Śląskiej na południowy wschód od miasta Wrocławia. Północno-wschodnią granicę gminy stanowi rzeka Odra. Przez centrum gminy przebiega dolina rzeki Oławy. Pozostała część gminy to rozległa płaska wysoczyzna morenowa. Obszar gminy jest mało zróżnicowany. Położony jest na wysokości od 118 m. n.p.m. w północnej części do około 135 m. n.p.m. w południowej. Północną część gminy stanowią tereny wodonośne miasta Wrocławia dla których zostały ustalone strefy ochronne ujęć wód pitnych. Ustanowienie strefy bezpośredniej ujęcia wody wyklucza możliwość prowadzenia jakiegokolwiek działalności niezwiązanej z produkcją wody. Ograniczenia w ustanowionej strefie pośredniej obejmują znaczną część gminy i ograniczają zagospodarowanie przestrzenne terenów do celów produkcji rolniczej i przemysłowej. Obszar północno – wschodniej części gminy narażony jest na zagrożenie powodziowe.

Gminę Siechnice zamieszkuje około 20 834 mieszkańców (GUS 2018) w tym miasto Siechnice 7388 mieszkańców. Powierzchnia gminy wynosi 9862 ha (98,62 km²). Użytki rolnicze stanowią około 63,07 % powierzchni, 5,96 % łąki oraz 3,29 % pastwiska. Blisko 91 % powierzchni gminy zajmują tereny biologicznie czynne.



Rysunek 1. Obszar gminy Siechnice. Źródło: googlemaps.

Gmina Siechnice jako jedna z nielicznych gmin w Polsce będzie miała dodatnie saldo migracji do roku 2030 r. Prognozuje się dynamiczny rozwój osadnictwa w gminie Siechnice w związku z ogólną tendencją do migracji mieszkańców z dużych aglomeracji miejskich do ościennych miejscowości. Gmina Siechnice demograficznie korzysta na dynamicznym rozwoju miasta Wrocławia.

2.2 Środowisko, klimat i hydrografia

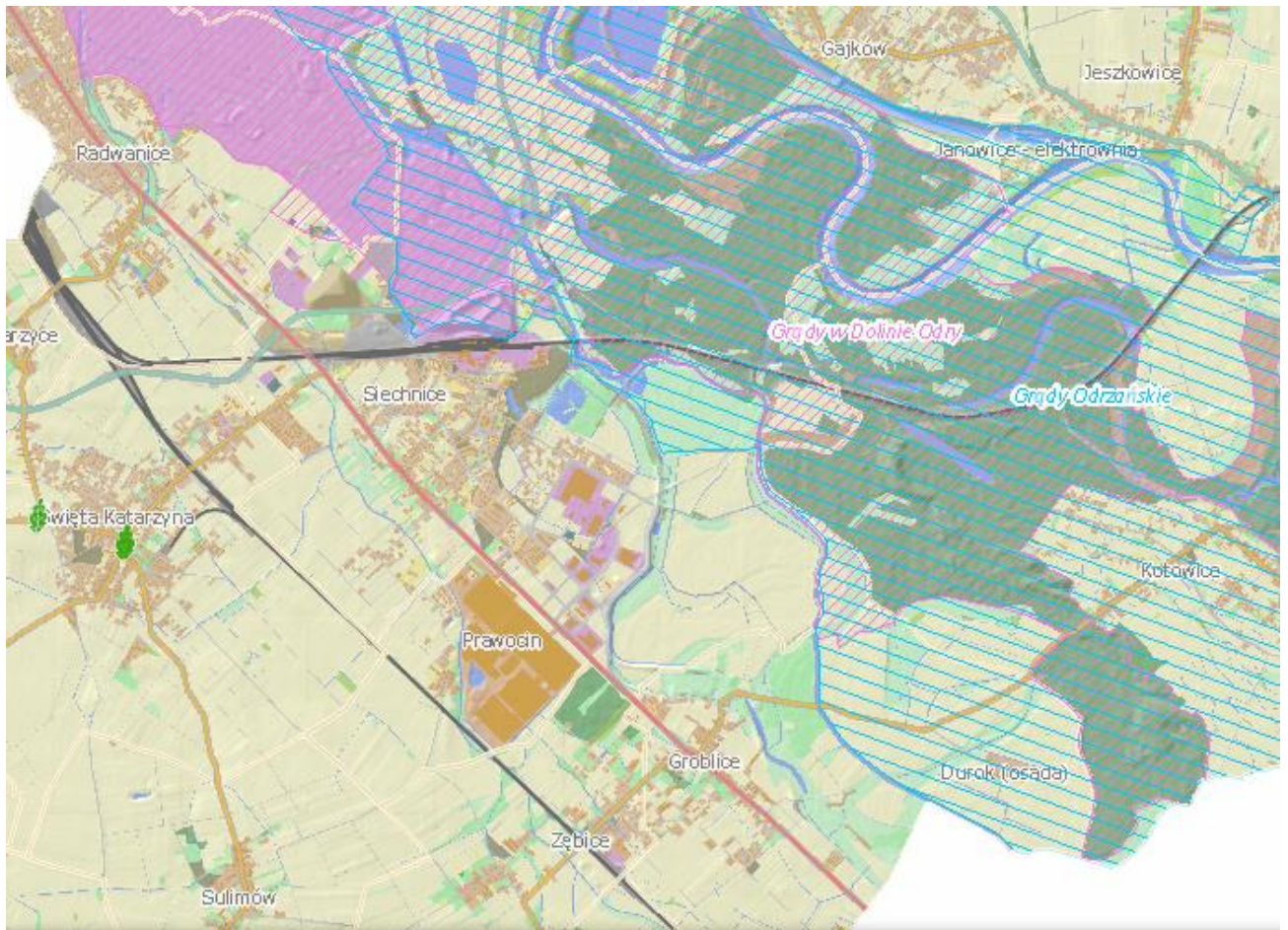
Środowisko

Do najcenniejszych zasobów przyrodniczych gminy Siechnice należą Lasy Siechnicko – Kotowickie zlokalizowane w we wschodniej części gminy. Są to w większości lasy mieszane o cechach łągów i grądów (będące pozostałościami dawnych olsów, łągów i grądów zabagnionej doliny Odry).

Obszar gminy wchodzi w skład:

- obszaru Natura 2000 „Grądy Odrzańskie” PLB020002 na którym to obszarze występuje 113 gatunków ptaków;
- obszaru Natura 2000 PLH020017 „Grądy w Dolinie Odry” , który jest ważnym łągowiskiem i żerowiskiem nietoperzy.

W dolinie Odry występuje bóbr, wydra, traszka grzebieniasta i kumaki. W dopływach Odry żyje 6 gatunków ryb z Załączników Dyrektywy Siedliskowej. Świat rzadkich owadów reprezentowany jest przez priorytetową pachnicę dębową oraz bardzo liczne populacje modraszków.



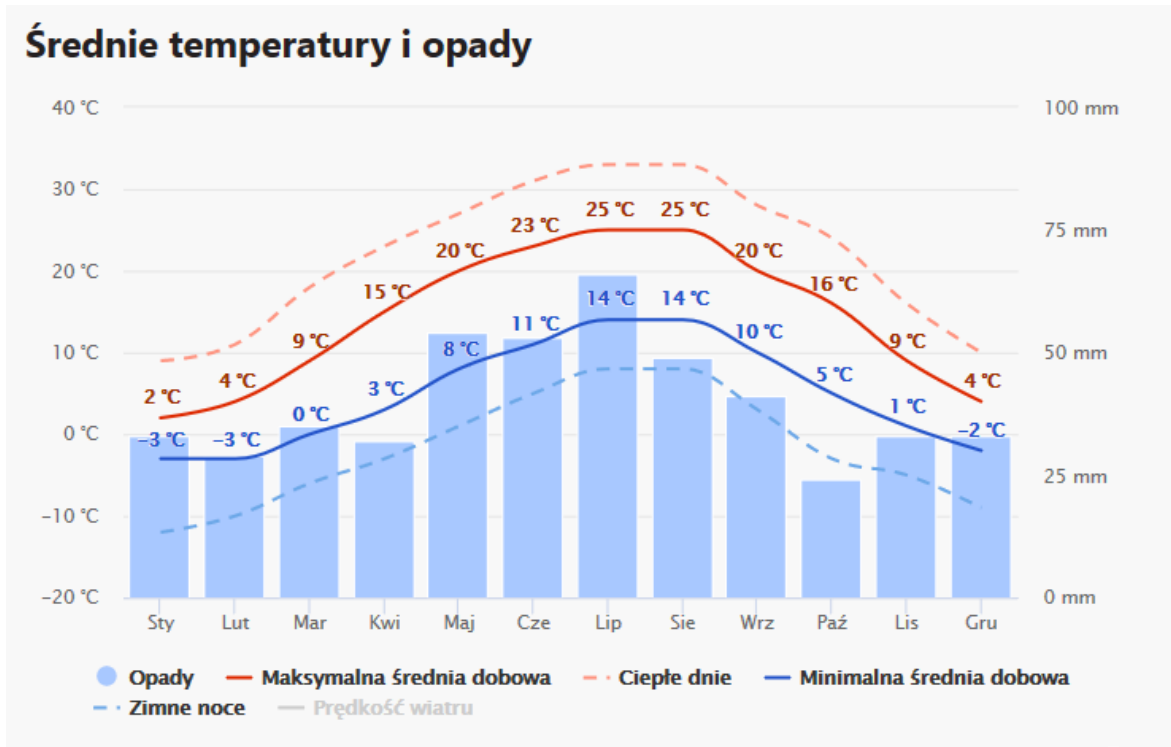
Rysunek 2. Mapa obszarów chronionych. Skala 1:50 000. Źródło: serwis.wrosip.pl/imap/
Dostęp: listopad 2019 r.

Klimat

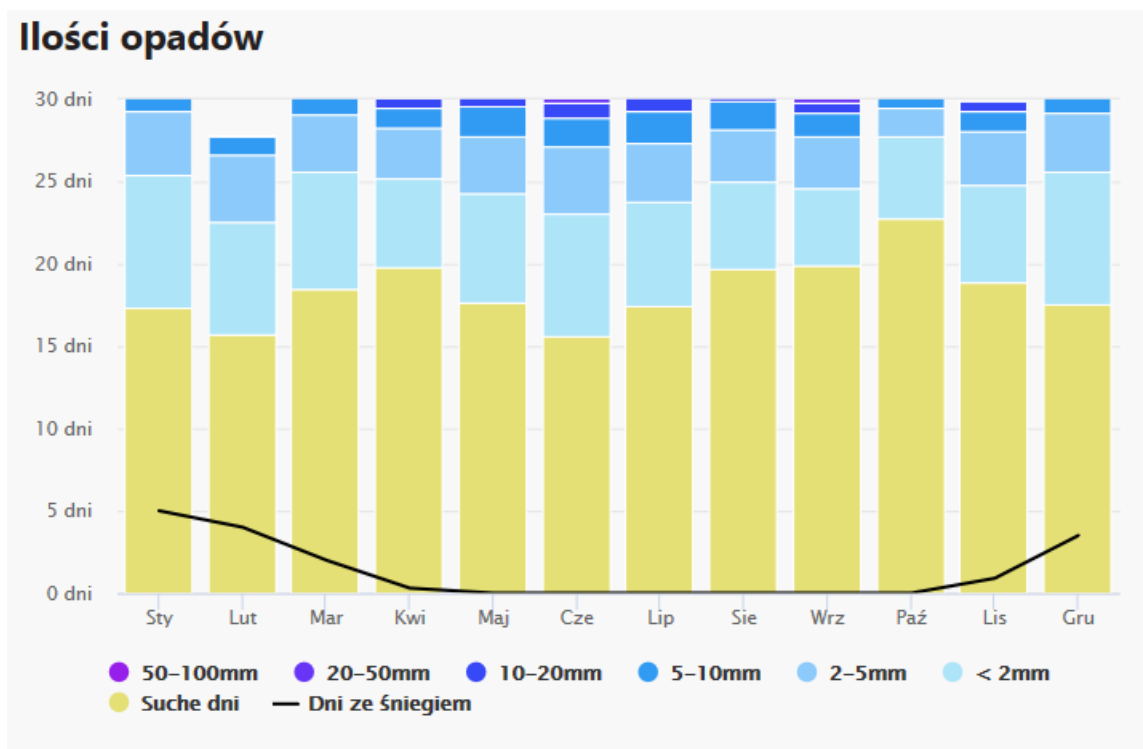
Klimat gminy Siechnice odznacza się cechami typowymi dla klimatu przejściowego w strefie umiarkowanych szerokości geograficznych. Ścierające się tutaj wpływy oceaniczne (Ocean Atlantycki) i kontynentalne, które powodują dużą zmienność stanów pogodowych.

Dla celów związanych z opracowaniem najważniejsze są informacje związane z opadami deszczu oraz temperaturą powietrza. Warunki te determinują wzrost populacji komarów poprzez utworzenie się idealnych warunków do rozmnażania.

Najwyższe opady i temperatury notowane są w gminie Siechnice w miesiącach letnich tj. maj – lipiec (letnie półrocze meteorologiczne). Jest to również okres w którym komary wywołują największą uciążliwość dla mieszkańców.



Rysunek 3. Wykres rozkład temperatur na terenie gminy Siechnice.
Źródło: <https://www.meteoblue.com> Dostęp: listopad 2019r.



Rysunek 4. Wykres rozkładu opadów na terenie gminy Siechnice.
 Źródło: <https://www.meteoblue.com> Dostęp: listopad 2019r.

Hydrografia

Układ hydrograficzny gminy Siechnice związany jest z dwoma rzekami Odrą i Oławą, które przecinają gminę południkowo w jej wschodniej i północno – wschodniej części. Na tym obszarze występują liczne kanały, jeziorka, oczka wodne będące pozostałością starorzeczy Odry. Północno -wschodni obszar gminy jest szczególnie narażony na zagrożenie powodziowe. W północno – wschodniej części gminy zlokalizowane są poldery oraz obszary wodonośne dla miasta Wrocławia.

Polder Blizanowice – Trestno umożliwia przeprowadzenie części wielkich wód rzeki Odry z ominięciem obwałowanej wyspy z zabudowaniami Blizanowic i Trestna. Powierzchnia polderu wynosi 210 ha, a jego pojemność określa się na 3,8 mln m³. Teren polderu zalewany jest co kilka lat przy przepływach powyżej 1000 m³/s. Polder Oławka usytuowany jest w dolinie rzeki Oławy równoległe do polderu Blizanowice – Trestno

oraz lewobrzeżnej części doliny rzeki Odry. W obrębie polderu znajdują się ujęcia i pola wodonośne dla miasta Wrocławia, objęte I strefą ochrony sanitarnej oraz wydzielone spod zalewu (obwałowanie) tereny Mokry Dwór i Nowy Dom. Łączna długość wałów wynosi 14,4 km. Całkowita powierzchnia zalewu wynosi 1070 ha, a pojemność referencyjna do poziomu wylotu z polderu około 12,0 mln m³. Zadaniem polderu jest przeprowadzenie części wód powodziowych dopływających do miasta Wrocławia poza korytem rzeki Odry na odcinku od Janowic do Szczytnik, ochrona ujęć wodnych i terenów wodonośnych miasta Wrocławia przed częstymi i niekontrolowanymi zalewami i podtopieniami oraz wykorzystanie retencji doliny Oławsko – Odrzańskiej do (transformacji) spłaszczenia fali powodziowej. Polder jest zalewany, co kilkadziesiąt lat przy przepływach większych od 1400 m³/s.

W przypadku wystąpienia zagrożenia powodziowego przewidzianych do ewakuacji jest ok. 330 gospodarstw w gminie Siechnice z następującymi miejscowościami Trestno, Kotowice i Blizanowice (łącznie ok. 800 osób).

2.1 Obszary szczególnie narażone na wzmożoną aktywność komarów

Obszary szczególnie narażone na wzmożoną aktywność to obszary podmokłe, z ciekami wodnymi, stawami, niewielkimi oczkami wodnymi, źródłiskami. Takie obszary występują w gminie Siechnice głównie w północno – zachodniej i południowej części gminy. Stanowią idealne siedlisko do rozmnażania się komarów. Innymi miejscami, gdzie rozmnażają się komary są siedliska ludzkie tj. pozostawione otwarte zbiorniki z wodą deszczową, niezakryte wiadra, stare opony. Wszystkie te przedmioty podczas deszczu stają się zbiornikami wodnymi. W ten sposób ludzie stwarzają idealne warunki do składania jaj i rozwoju larw komarów. Komary preferują do składania jaj wody

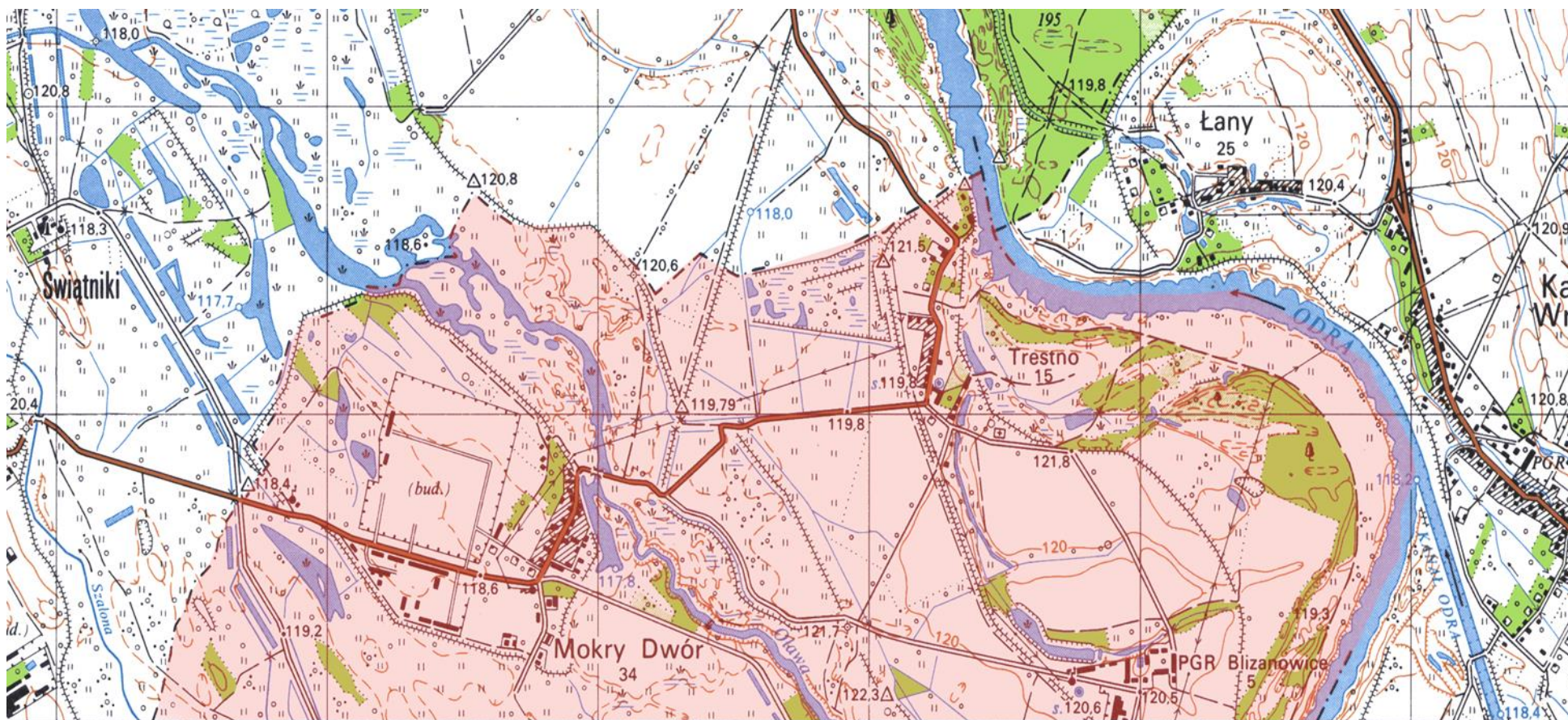
stojące. Samice komarów pomijają cieki wodne, oczka wodne nawet z niewielkim wymuszonym ruchem wody.

Najbardziej narażone na obecność komarów są miejscowości wzdłuż rzeki Oławy i Odry i ich rozlewisk (starorzeczy oraz jeziorek). Największą bazę do rozwoju populacji komarów stanowią zastoiska, oczka wodne, jeziorka, rowy melioracyjne oraz poldery.

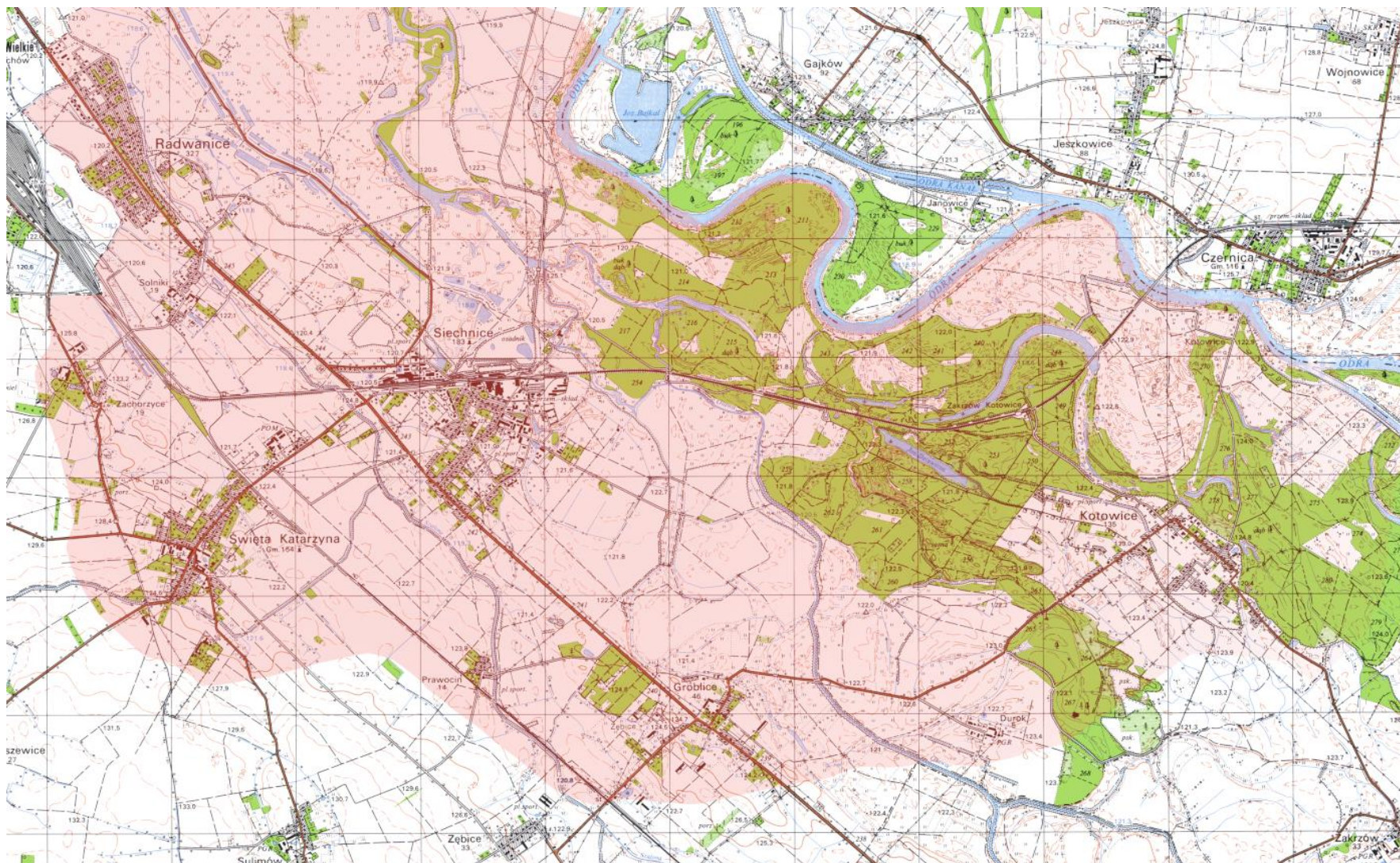
Wytypowanie miejscowości położone są najbliżej potencjalnych siedlisk komarów. Z badań prowadzonych we Wrocławiu oraz okolicach Wrocławia wynika, że najwięcej komarów występuje i rozmnaża się na obszarach polderów oraz starorzeczy. Poldery po zalaniu powodują powstawanie dużych rozlewisk. Na tym obszarze występują liczne sadzawki, kanały, jeziorka i starorzecza (stałe i okresowe), które stanowią idealne miejsce do rozmnażania się komarów. Określono zatem obszar najbardziej narażony w oparciu o terenowe warunki środowiskowe oraz o zasięg możliwości migracji dorosłych osobników samic komarów.

Do miejscowości najbardziej narażonych na uciążliwość związaną z komarami należą:

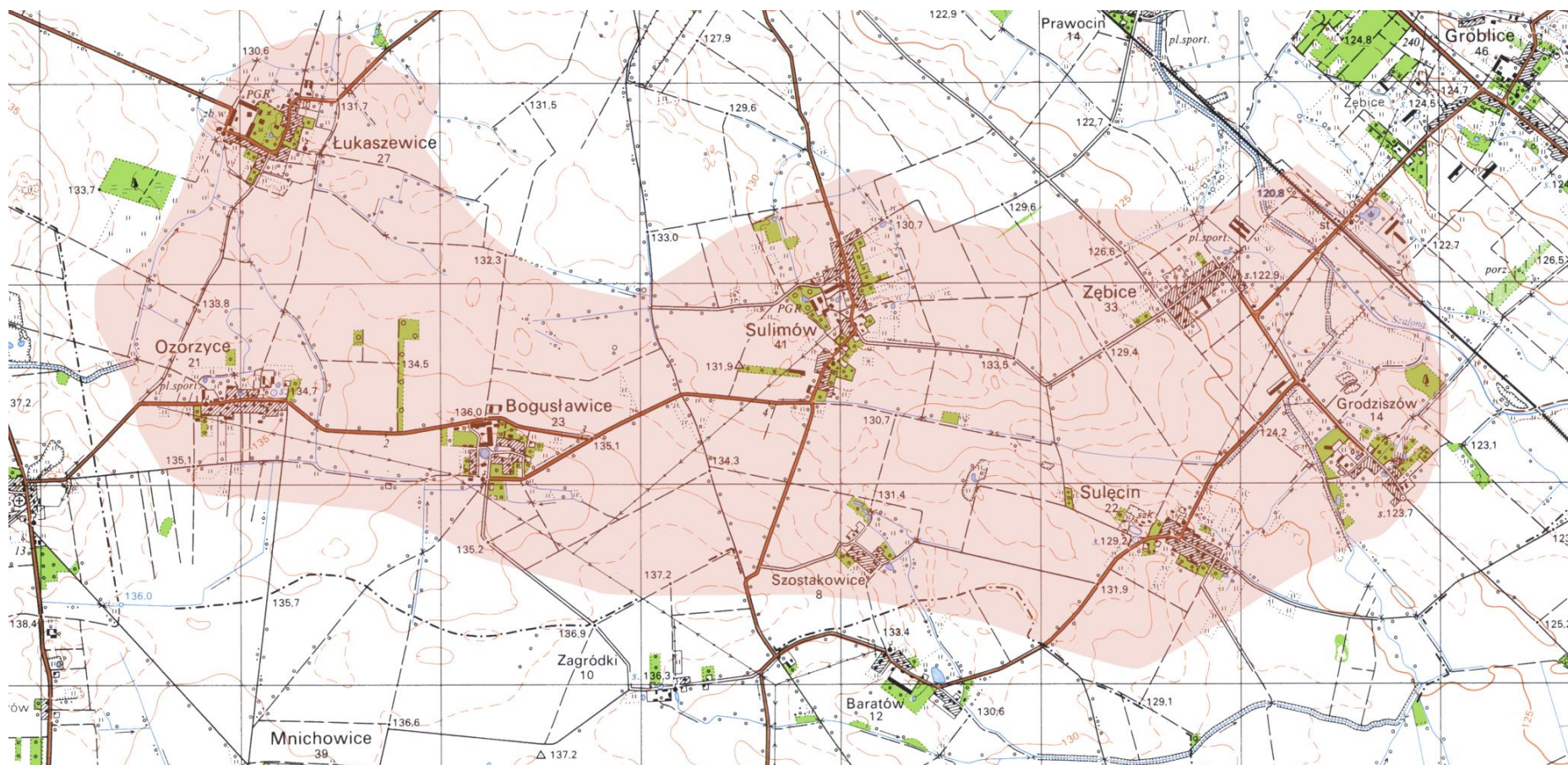
- Mokry Dwór
- Trestno
- Blizanowice
- Radwanice
- miasto Siechnice
- Kotowice
- Durok
- Groblice
- Święta Katarzyna
- Zacharzyce



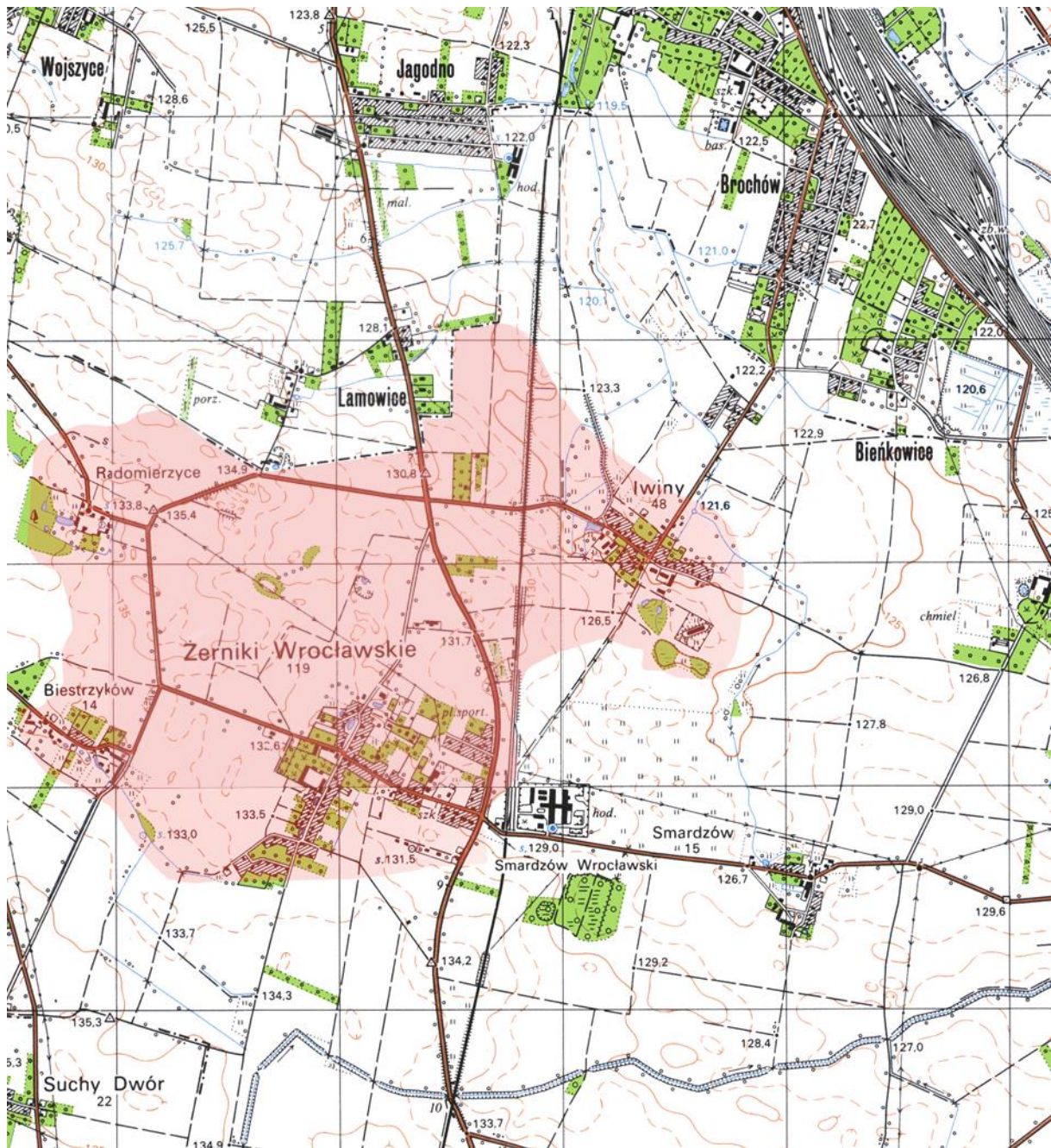
Rysunek 5. Mapy obszaru szczególnie narażonego na uciążliwości związane z żerowaniem komarów na których powinny być prowadzone działania w zakresie zwalczania komarów. Skala 1:25:000.



Rysunek 6. Mapy obszaru szczególnie narażonego na uciążliwości związane z żerowaniem komarów na których powinny być prowadzone działania w zakresie zwalczania komarów.



Rysunek 7. Mapy obszaru narażonego na uciążliwości związane z żerowaniem komarów na których powinny być prowadzone działania w zakresie zwalczania komarów.



Rysunek 8. Mapy obszaru narażonego na uciążliwości związane z żerowaniem komarów na których powinny być prowadzone działania w zakresie zwalczania komarów.



Rysunek 9. Rzeka Oława w okolicach Siechnic.



Rysunek 10. Odra w okolicach Wrocławia.



Rysunek 11. Typowe jezioro w starorzeczu rzeki Odry w gminie Siechnice.



Rysunek 12 - Zbiornik przy ul. w Świętej Katarzynie przy ul. Głównej



Rysunek 13. Zbiornik w Świętej Katarzynie pomiędzy ul. Główną, a Powstańców Śląskich.



Rysunek 14. Zbiornik „Huta” w Siechnicach.

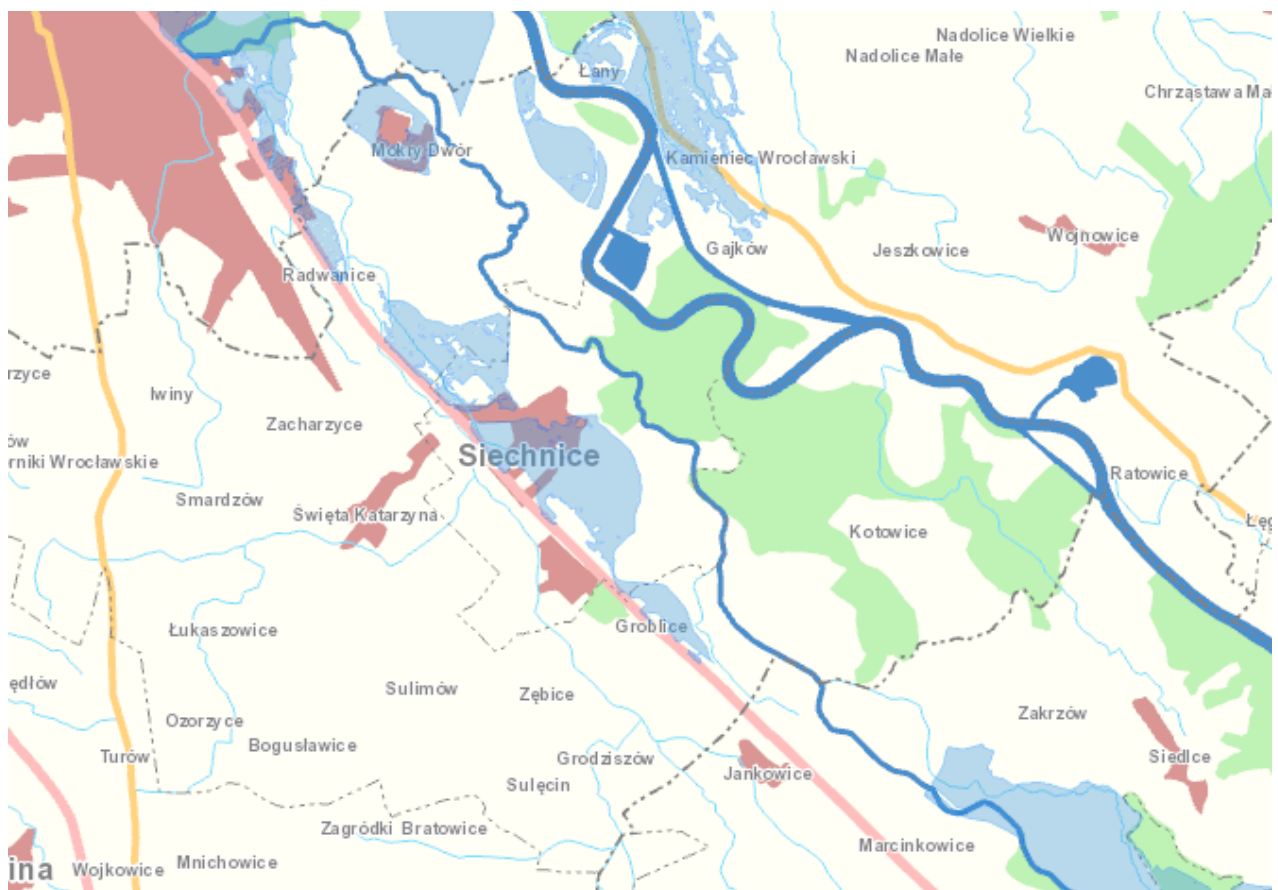


Rysunek 15. Zbiornik przy ul. Świętej Katarzyny i Zielonej w Siechnicach

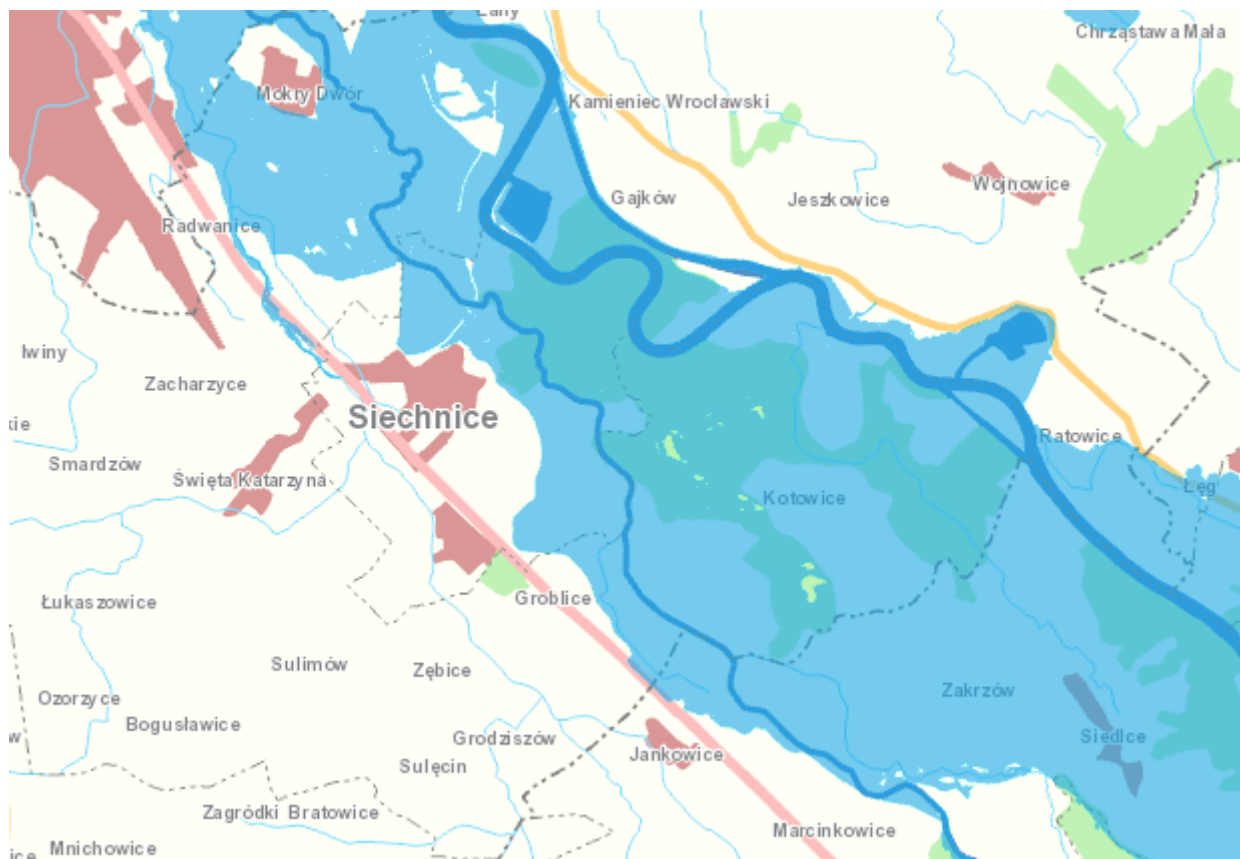


Rysunek 16. Małe zbiorniki wodne – pozostałość starorzecza Odry w m. Trestno.

W analizie obszarów szczególnie narażonych na występowanie uciążliwości związanej z komarami uwzględniono również miejsca i obszary które mogą zostać zalane podczas powodzi lub lokalnych podtopień. Wytypowane miejsca mogą stać się nowym okresowym obszarem występowania idealnego siedliska do rozmnażania i bytowania komarów. Scenariusze zagrożenia związane z powodzią (obszary które ulegną zalaniu w przypadku przerwania wału przeciwpowodziowego) przedstawiono na poniższych rysunkach.



Rysunek 17. Scenariusze zagrożenia związane z powodzią (obszary które ulegną zalaniu w przypadku przerwania wału przeciwpowodziowego). Oznaczone kolorem niebieskim. Źródło: mapy.isok.gov.pl/imap dostęp: listopad 2019 r.



Rysunek 18. Mapa zagrożenia powodziowego. Obszary zagrożone oznaczone są kolorem niebieskim. Źródło: mapy.isok.gov.pl/imap dostęp: listopad 2019 r.

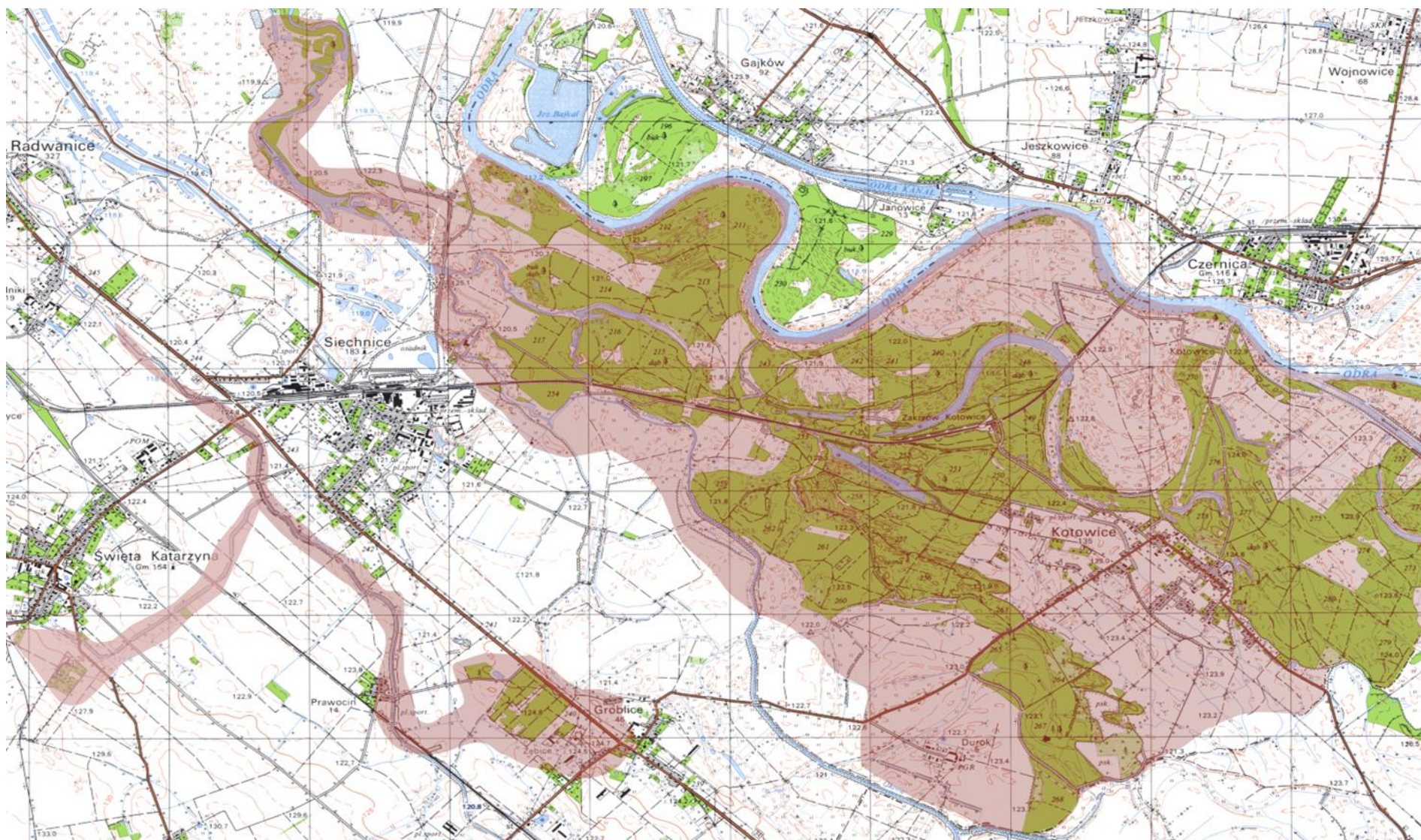
2.2 Obszary szczególnie narażone na wzmożoną aktywność kleszczy

Ze względu na specyfikę obszaru gminy Siechnice oraz różne gatunki kleszczy wyodrębniono jedynie miejsca, które są typowymi siedliskami tych owadów. Obecność pospolitych gatunków kleszczy jest zjawiskiem powszechnym. Duża tolerancja biocenotyczna (poza gatunkami wyspecjalizowanymi) powoduje, że kleszcze możemy spotkać niemal wszędzie. Występują one nawet na terenach silnie zurbanizowanych m.in. trawnikach, skwerach i parkach dużych miast. Wektorem przenoszenia kleszczy są drobne gryzonie, ssaki oraz ptaki. Nie ma naturalnej bariery obszarów które są wolne od kleszczy.

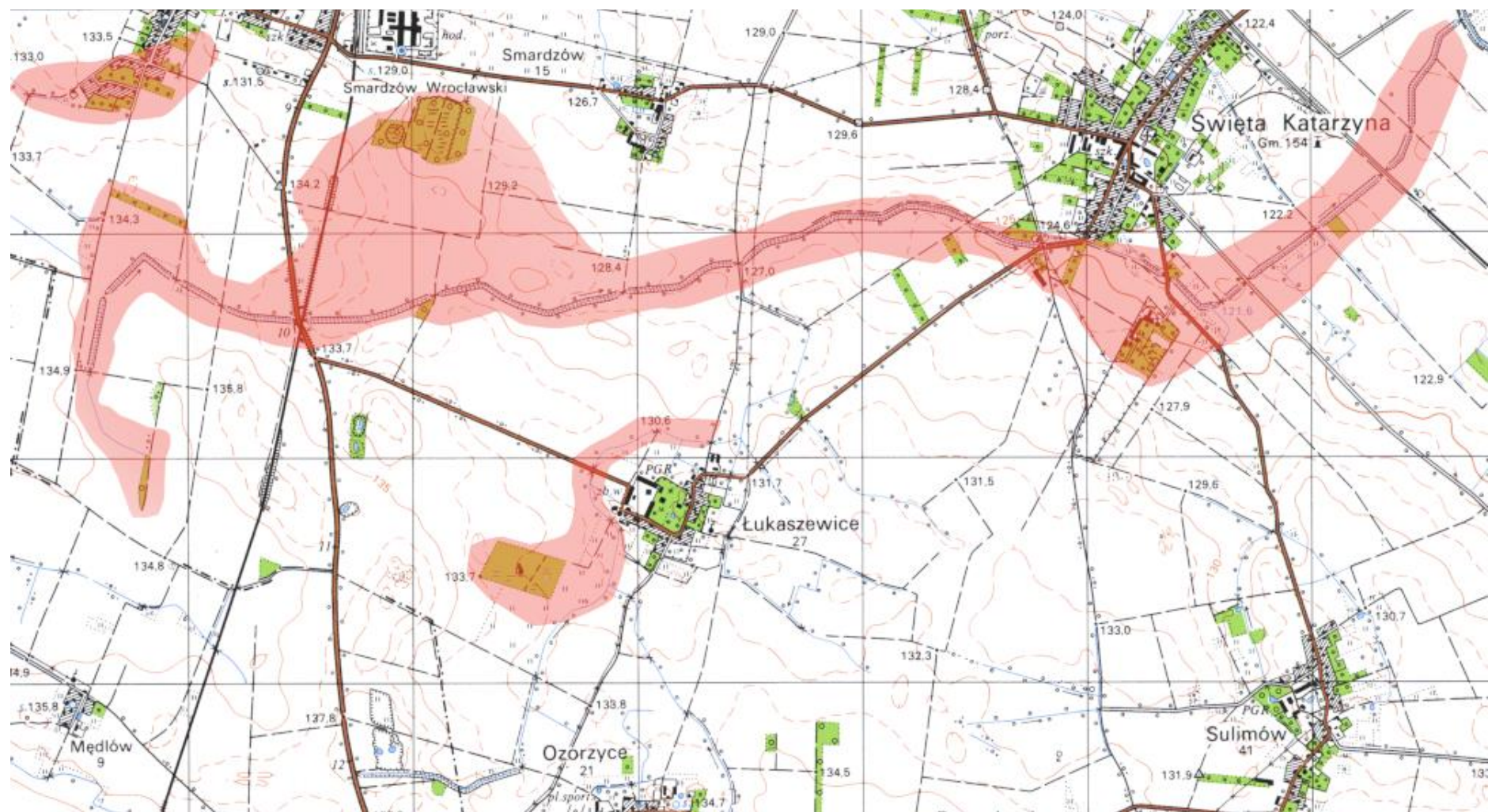
Obszarami o wzmożonej aktywności kleszczy są tereny położone wzdłuż cieków wodnych rzeki Oławy, Odry oraz lasy w okolicach miejscowości Kotowice.



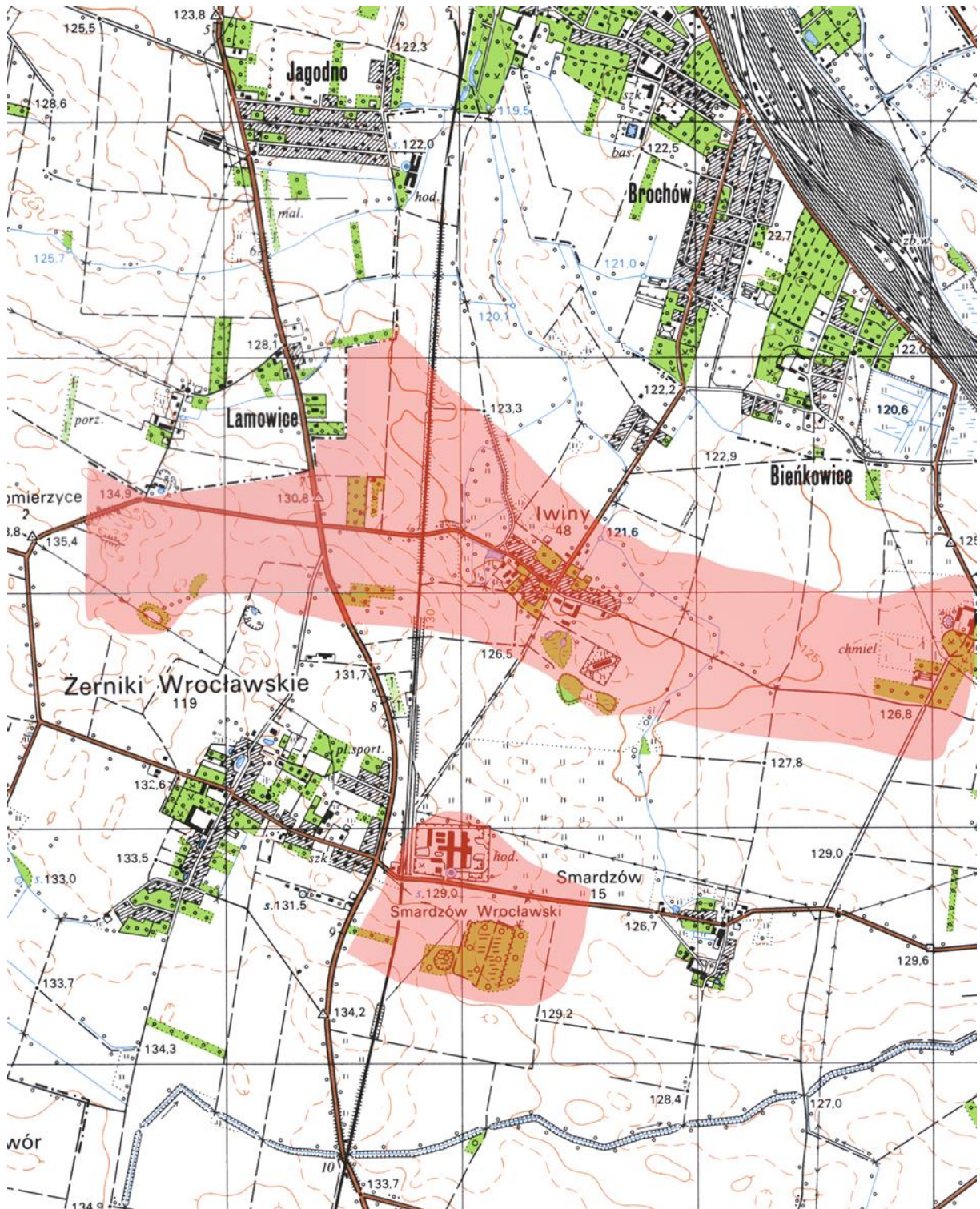
Rysunek 19. Miejscowość Kotowice - narażona na wzmożoną aktywność kleszczy.



Rysunek 20. Mapy obszaru na którym powinny być przeprowadzane działania opisane w opracowaniu w zakresie redukcji ognisk rozprzestrzeniania się kleszczy po całej okolicy. Skala 1:2500



Rysunek 21. Mapy obszaru na którym powinny być przeprowadzone działania opisane w opracowaniu w zakresie redukcji ognisk rozprzestrzeniania się kleszczy po całej okolicy.



Rysunek 22. Mapy obszaru na którym powinny być przeprowadzane działania opisane w opracowaniu w zakresie redukcji ognisk rozprzestrzeniania się kleszczy po całej okolicy.

3. Biologia komarów

3.1 Biologia życia komarów

Komary kłujące (Culicinae) występują w różnych siedliskach biocenotycznych zarówno w miastach, wsiach, terenach otwartych jak i w lasach. Schronienia szukają w miejscach ciepłych i wilgotnych.

Zmienna aktywność różnych gatunków powoduje, że na ukłucia narażeni jesteśmy w dzień i w nocy. Część gatunków komarów atakuje w „wieczornym maksimum” część w „porannym maksimum”, a jeszcze inne atakują w dzień. Dobowa aktywność komarów jest zróżnicowana i każdego dnia może wyglądać trochę inaczej w zależności od temperatury powietrza oraz wilgotności powietrza.

Maksimum ranne powstaje pomiędzy godziną 3 a godziną 6 rano i jest związane ze spadkiem wilgotności powietrza, które wymusza zganianie komarów do warstw przyziemnych.

Maksimum wieczorne powstaje około godziny 17 ze szczytem pomiędzy godziną 19/20. Następnie następuje spadek aktywności komarów, który kończy maksimum wieczorne około godziny 22. Szacuje się ogólnie, że maksimum wieczorne zaczyna się około 3 godziny przed zachodem słońca.

Komary w naszych szerokościach geograficznych żyją od tygodnia do miesiąca czasu. W zależności od gatunku są w stanie pokonać nawet do 20 km. Jaja w różnej liczbie składają w wodzie, gdzie następnie przeobrażają się w larwę, dalej poczwarkę, a na końcu w owada dorosłego (forma dojrzała). Trzy pierwsze stadia cyklu życiowego komara przebiegają w środowisku wodnym. Do pełnego cyklu życiowego (rozrodu) samica komara potrzebuje krwi ssaka oraz środowiska wodnego (wody stojącej), gdzie może złożyć jaja. Krew samicy komara potrzebna jest do wykształcenia jaj w jajnikach. Larwa komara odżywia się w wodzie glonami i szczątkami materii organicznej.

Samce w przeciwieństwie do samic żywią się nektarem i właśnie do tego przystosowane są ich aparaty gębowe. Samce mają mniejsze od samic aparaty gębowe. Aparaty gębowe samic są przystosowane do przekłuwania, cięcia i ssania. Samce są większe od samic, żyją od nich krócej i posiadają opierzone czułki.



Rysunek 23 Komar *Aedes atroparvus*. Źródło: ecdc.europa.eu Dostęp: listopad 2019 r.

Średnia waga komara to 2,5 miligrama. Samica komara średnio wypija jednorazowo ok. 4 mikrolitrów krwi. Samica komara potrafi wykryć swoją ofiarę z odległości ok. 60 m.

Oprócz bezpośredniej dokuczliwości i wywoływania alergii komary są groźnymi wektorami przenoszącymi chorobotwórcze dla człowieka i zwierząt mikroorganizmy. W Europie znanych jest około 50 różnych wirusów transmitowanych m.in. przez gatunki z rodzaju *Aedes* i *Culex*. Większość przenoszonych przez komary wirusów krąży wśród ptaków i ssaków. Z zarażonego osobnika samica komara przenosi wirusa na człowieka. Do takich wirusów i bakterii należą m.in. zarazki turalerii, ospa ptaków, wąglik, wirus kleszczowego zapalenia mózgu, borelioza oraz myxomatoza królików.

3.2 Gatunki komarów uciążliwe dla ludzi

Wśród 46 gatunków komarów żyjących w Polsce tylko 12 gatunków można uznać za uciążliwe lub niebezpieczne dla ludzi. Komary w Polsce pojawiają się na zewnątrz corocznie w sezonach wiosennym i letnim. Szacuje się, że w Polsce około 25% komarów to gatunki leśne, rzadko opuszczające macierzyste środowisko, są też gatunki zasiedlające tereny otwarte tj. ogrody, parki i łąki. Komary są uciążliwe dla ludzi i zwierząt. Ukłucia komarów powodują świąd i odczyny alergiczne dzięki białkom zawartych w ślinie komarów. Komary są również wektorami przenoszenia wirusów, bakterii i pasożytów. W Polsce występują następujące gatunki komarów, które są uciążliwe dla ludzi (wg kolejności alfabetycznej nazw łacińskich):

- *Aedes atroparvus*
- *Aedes cinereus*
- *Aedes vexans* – doskwier pastwiskowy
- *Anopheles messae*
- *Anopheles atroparvus*
- *Coquillettidia richiardii*
- *Culex pipiens* – komar brzęczący
- *Culiseta annulata*
- *Ochlerotatus cantans*
- *Ochlerotatus cataphylla*
- *Ochlerotatus communis*
- *Ochlerotatus punctor*

Poza uciążliwością związaną z ugryzieniami komary negatywnie wpływają również na środowisko akustyczne dla człowieka. Ruch skrzydełek z prędkością 600 uderzeń na minutę powoduje hałas potocznie określany bzyczeniem. W przypadku dużej ilości komarów powoduje to u człowieka efekt podenerwowania, irytacji lub wręcz paniki.

Człowiek znajdujący się w otoczeniu setek takich owadów jest rozkojarzony oraz zdenerwowany. Jest to naturalna reakcja obronna ludzkiego organizmu. Przebywanie w takim obszarze negatywnie wpływa na psychikę co przedkłada się na dyskomfort pracy i życia mieszkańców.

3.3 Choroby przenoszone przez komary

Komary należą do tzw. szkodników sanitarnych. Przenoszą patogeny mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka. Przenoszą one biernie patogeny z jednych organizmów na drugie np. ze zwierząt na ludzi. Większość groźnych chorób przenoszonych przez te organizmy występuje w krajach rozwijających się, ale mogą one być również poważnym problemem zdrowotnym w krajach rozwiniętych. W naszych warunkach klimatycznych choroby przenoszone przez komary nie stanowią istotnego źródła zagrożenia epidemiologicznego. Jednak z postępującymi zmianami ocieplania klimatu do naszego kraju w niedługim okresie czasu mogą przywędrować tropikalne choroby przenoszone przez komary z nowymi niespotykanymi jeszcze w Polsce gatunkami tych owadów. W Polsce komary uważane są za owady tylko uciążliwe (a nie szkodliwe – nośniki chorób), chociaż wiele naszych gatunków jest skutecznymi wektorami poważnych chorób ludzi i zwierząt. Ostatnie naturalne ogniska malarii zostały zlikwidowane w Polsce w latach 60-tych ubiegłego wieku, ale dwa gatunki widliszków mogą skutecznie przenosić zarodźca malarii ludzkiej. Pozostałe gatunki mogą przenosić szereg arbowirusów, a kilka gatunków nicienia z rodzaju *Dirofilaria*. Poniżej przedstawione zostały najważniejsze choroby przenoszone przez komary występujące w naszych warunkach geograficznych.

Malaria

Malaria nazywana inaczej zimnicą to ostra bądź przewlekła tropikalna choroba powodowana przez pierwotniaki z rodzaju *Plasmodium*. Pasożyty te przenoszone są przez szereg gatunków komarów z rodzaju *Anopheles*. Przybliżona liczba gatunków pełniących rolę wektorów choroby, to ok. 30-40 z czego dwa żyją w Polsce. Przenoszone jednokomórkowce bytują w krwinkach czerwonych żywiciela pośredniego, jakim jest człowiek i inne ssaki, a także gady i ptaki. Żywicielem ostatecznym jest komar, w którym odbywa się cykl płciowy. Najodpowiedniejsze warunki do rozwoju komarów i transmisji malarii to: temperatura powietrza 17-33°C, a średnia wilgotność względna powietrza powyżej 60%.

4. Biologia kleszczy

4.1 Biologia kleszczy

Kleszcze są pajęczakami, które podobnie jak pająki mają osiem odnóży (dorosłe kleszcze). Kleszcze należą do tej samej grupy co roztocza. Jest to wysoko wyspecjalizowane stworzenie wyjątkowo dobrze adoptujące się do swojego otoczenia.

W przeciwieństwie do komarów kleszcze potrzebują dużo więcej krwi żądając swoją ofiarę. Kleszcz jest w stanie być przytwierdzonym do swojej ofiary nawet przez dwa tygodnie. Z tego powodu kleszcze instynktownie szukają miękkiego i ciepłego miejsca na ciele swojej ofiary gdzie mogą się przyczepić i pasożytować na swojej ofierze. Drapanie lub pocieranie miejsca, w którym się znajduje nie robi mu żadnej krzywdy.



Rysunek 24. Kleszcz pospolity *Ixodes ricinus*. Źródło: wikipedia.org

Kleszcze posiadają wysoko rozwinięty aparat żądłący. Wcina się w skórę przy pomocy narządu gębowego przypominającego nożyczki (chelicerae), a dzięki „żądłu” (hypostome) tworzy otwór w ukrwionej tkance. Następnie kleszcz zasysa wpływającą krew. Żądło kleszcza posiada długi rząd ułożonych symetrycznie niewielkich kolców. Dzięki nim kleszcz jest mocno przytwierdzony do swojego żywiciela. Pewne gatunki posiadające krótsze żądła produkują również rodzaj kleju, dzięki któremu ściśle przylegają do żywiciela. Kleszcz aby zainfekować człowieka np. skrętkami boreliozy potrzebuje być przytwierdzonym do ofiary przez co najmniej 24 godziny.

Dorośla głodna samica kleszcza ma 3-4 mm długości. Samiec może mierzyć jedynie 2,5 mm. Ciało samicy kleszcza jest bardzo rozciągliwe i często po wysaniu krwi przybiera jasnoszary kolor. Samica wypełniona krwią może powiększyć wagę od 100 do nawet 200 razy oraz 120-krotnie swoją objętość.

Aktywność kleszczy rozpoczyna się w marcu lub kwietniu, kiedy gleba osiąga temperaturę 5-7°C i kończy się, gdy średnia temperatura powietrza obniży się do poziomu poniżej 5 °C w październiku lub listopadzie.

W Polsce obserwuje się dwuszczytową częstość występowania kleszczy z maksymalną aktywnością w maju lub czerwcu oraz wrześniu lub październiku.

W cyklu rozwojowym kleszczy wyróżniamy: jajo, stadium larwalne, stadia nimfalne (kleszczowate jedno stadium, obrzeżkowate od dwóch do ośmiu) oraz osobnika dorosłego.

Cały cykl rozwojowy kleszcza może trwać nawet kilka lat przez co wirusy zainfekowanych osobników bardzo długo krążą w środowisku.

Kleszcze przesiadują na spodniej stronie liści głównie na ich końcach lub na gałęziach w pobliżu tras migracyjnych dzikich zwierząt. Otarcie się ssaka o taką gałąź lub liść powoduje ściągnięcie pasożyta na żywiciela.

Larwy kleszczy spotykane są zazwyczaj w trawie do 30 cm, nimfy na trawach i roślinach niższych niż 1m, a imago (postać dorosła) na chwastach i krzewach do 1,5m wysokości.

Przy użyciu narządów zmysłów kleszcz może reagować na bodźce termiczne, chemiczne i fizyczne jak wibracje lub zmiany temperatury spowodowane przejściem na innego żywiciela. Uważa się, że głównym czynnikiem wabiącym jest wydzielany dwutlenek węgla i kwas masłowy.

4.2 Gatunki kleszczy niebezpieczne dla człowieka

W Polsce występuje 19 gatunków kleszczy. Kleszcze dzielą się na kleszcze miękkie i twarde. Większość kleszczy występujących w Polsce należy do kleszczy twardych, jedyny przedstawiciel kleszczy miękkich to obrzeżek gołębień (*Argas reflexus*).

Kleszcze występujące w Polsce:

Rodzina: Amblyomidae

- Kleszcz łąkowy *Dermacentor reticulatus*
- *Haemaphysalis punctata*
- *Haemaphysalis concinna*

Rodzina: Argasidae

- obrzeżek gołębień, *Argas reflexus*
- obrzeżek nietoperzowy, *Argas vespertilionis*
- obrzeżek polski, *Argas polonius*

Rodzina: Ixodidae

- kleszcz pospolity *Ixodes ricinus*
- kleszcz ptasi *Ixodes frontalis*
- kleszcz włochaty *Ixodes simplex*
- kleszcz gryzoni *Ixodes trianguliceps*
- kleszcz sikorczy *Ixodes arboricola*
- kleszcz lisi *Ixodes crenulatus*
- kleszcz jeżowy *Ixodes hexagonus*
- kleszcz jaskółczy *Ixodes lividus*
- kleszcz kuni *Ixodes rugicollis*
- kleszcz skalny *Ixodes caledonicus*
- kleszcz tajgowy *Ixodes persulcatus*

Tabela 1. Gatunki kleszczy atakujących ludzi i inne ssaki w Polsce.

Kleszcze atakujące ludzi	Kleszcze atakujące ssaki
<i>Haemaphysalis punctata</i>	<i>Argas vespertilionis</i>
<i>Haemaphysalis concinna</i>	<i>Ixodes trianguliceps</i>
<i>Dermacentor reticulatus</i>	<i>Ixodes crenulatus</i>
<i>Ixodes crenulatus</i>	<i>Ixodes hexagonus</i>
<i>Ixodes ricinus</i>	<i>Ixodes rugicollis</i>
<i>Ixodes hexagonus</i>	<i>Ixodes simplex</i>
<i>Ixodes persulcatus</i>	<i>Ixodes vespertilionis</i>
<i>Argas reflexus</i>	<i>Ixodes apronophorus</i>
<i>Argas polonius</i>	<i>Ixodes persulcatus</i>
<i>Argas vespertilionis</i>	<i>Ixodes ricinus</i>
	<i>Haemaphysalis punctata</i>
	<i>Haemaphysalis concinna</i>
	<i>Dermacentor reticulatus</i>
	<i>Ixodes crenulatus</i>
	<i>Ixodes hexagonus</i>
	<i>Ixodes rugicollis</i>

Większość rodzimych gatunków kleszczy zamieszkuje nory i gniazda zwierząt i nie stanowi realnego zagrożenia dla ludzi. Największe zagrożenie dla człowieka i domowych zwierząt stanowią dwa gatunki kleszczy:

- kleszcz pospolity (*Ixodes ricinus*),
- kleszcz łąkowy (*Dermacentor reticulatus*).

4.3 Choroby przenoszone przez kleszcze

Najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem kleszczy w Polsce, jak i całej Europie jest kleszcz pospolity (*Ixodes ricinus*). Zasięg jego występowania obejmuje terytorium całego naszego kraju niezależnie od wysokości nad poziomem morza oraz typu środowiska. Kleszcz pospolity ma bardzo szeroki geograficzny zakres występowania. Można go spotkać w górach, na nizinach, w lasach, na polanach, w parkach i na trawnikach, na terenach niezamieszkałych, terenach przemysłowych i w dużych aglomeracjach miejskich. Kleszcz pospolity jest również gatunkiem, który charakteryzuje się największym znaczeniem medycznym i weterynaryjnym. Stanowi wektor przenoszący wiele patogenów chorobotwórczych: wirusów, bakterii i pierwotniaków. Najczęściej występującą chorobą odkleszczową w naszym kraju jest borelioza, której liczba nowych zachorowań w ostatnim dziesięcioleciu sięgnęła 12 000 przypadków i z roku na rok jest coraz większa. Należy pamiętać, że kleszcze *Ixodes ricinus* oprócz bakterii *Borrelia burgdorferi* mogą przenosić jeszcze wiele innych patogenów wywołujących inne choroby zwane ogólnie chorobami odkleszczowymi.

Od wielu lat notuje się coraz większy wzrost zachorowań na choroby odkleszczowe: boreliozę, babeszjozę, anaplazmozy.

Choroby odkleszczowe charakteryzują się sezonowością. Występowanie ich przypada na okres od kwietnia do listopada, ze szczególną intensywnością na przełomie od maja/czerwca do września/października. Dobowa aktywność kleszczy związana jest również z temperaturą i wilgotnością powietrza. W okresach cieplejszych żerowanie kleszczy jest intensywniejsze. Istnieje zależność pomiędzy zmianami klimatycznymi (ocieplenie się klimatu), a zwiększającą się zachorowalnością na dwie główne choroby odkleszczowe: boreliozę z Lyme oraz odkleszczowe zapalenie mózgu.

Borelioza z Lime

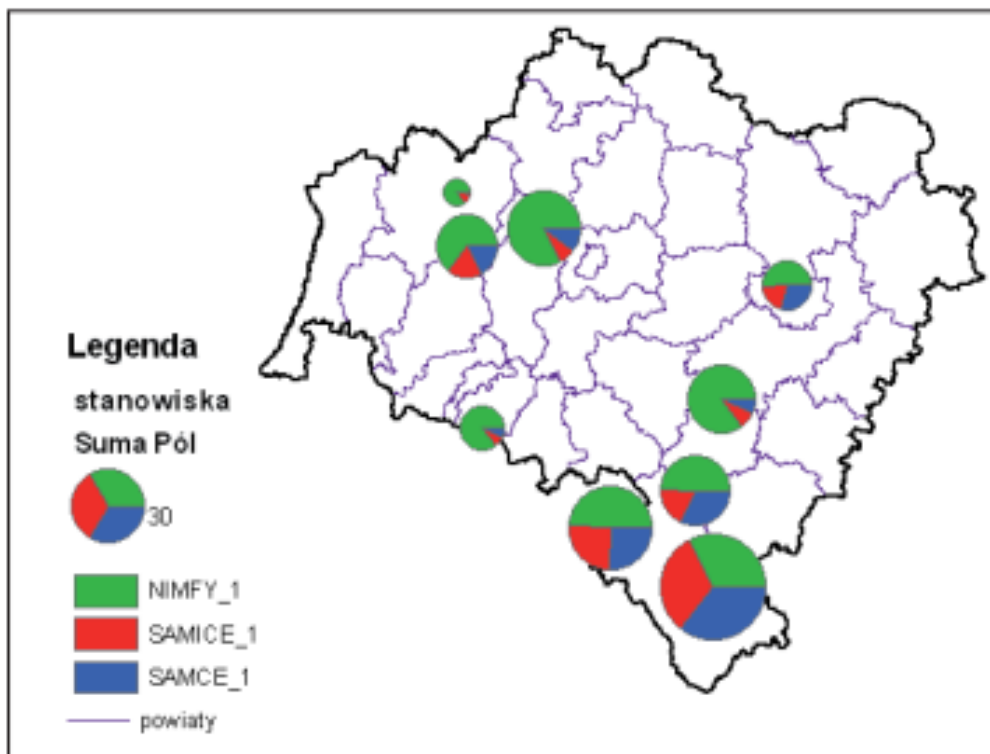
Borelioza z Lime jest wielonarządową chorobą wywołaną przez krętki *Borrelia burgdorferi* przenoszone przez kleszcze z rodzaju *Ixodes*. Choroba ta zajmuje skórę, stawy, układ nerwowy i serce. Wyróżnia się dwa stadia choroby. Pierwsze związane jest z pojawieniem się w okolicach ugryzienia przez kleszcza tzw. rumienia wędrującego. Następnie od jednego do dwóch tygodni powstaje czerwona plama lub zmiana skórna o kolorze sinofioletowym. Powstały rumień rozprzestrzenia się na nowe obszary i może zająć znaczną część ciała. Po kilku tygodniach rumień może samoistnie zniknąć. W tej fazie choroby zarażony organizm reaguje podobnie jak na gorączkę. Zaczynają się bóle mięśni, zmęczenie, ból głowy, sztywność karku itp.

Druga faza choroby związana jest z zakażeniem układu nerwowego, układu stawowego, układu krążenia. Wczesne objawy neuroboreliozy to najczęściej zapalenie mózgu, zapalenie opon rdzeniowo – mózgowych, zapalenia korzeniowo – stawowe. Borelioza układu krążenia najczęściej ma zazwyczaj przebieg ostry. Aktualnie brak jest szczepionki przeciwko boreliozie.

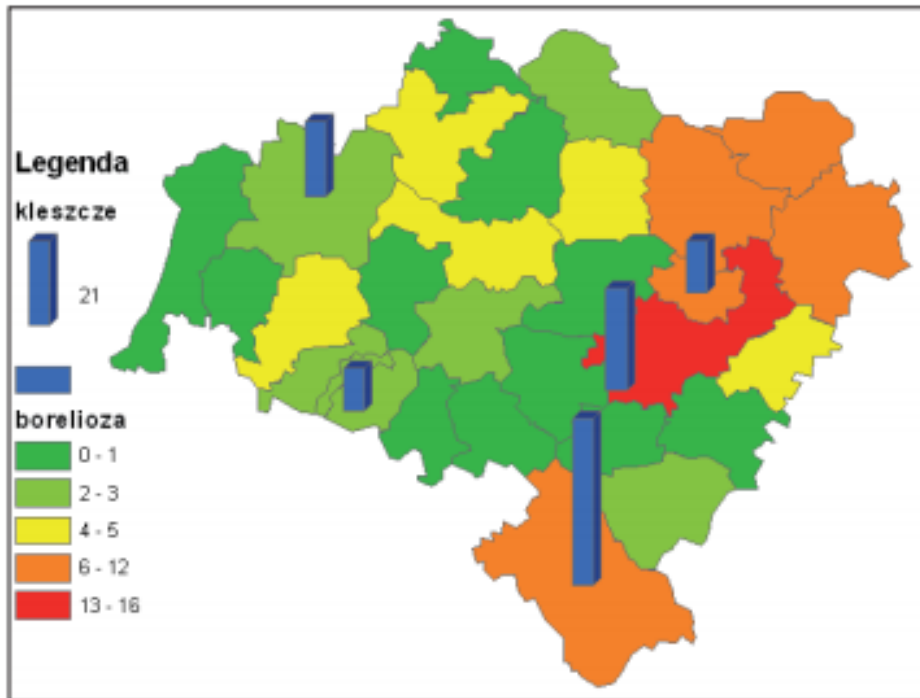
Odkleszczowe zapalenie mózgu

Odkleszczowe zapalenie mózgu powoduje wirus z rodziny *Flaviviridae*. Przenoszony jest na człowieka poprzez ukąszenie przez kleszcza pospolitego. Choroba tak jak w przypadku boreliozy ma przebieg dwufazowy. Pierwszymi objawami są występujące po około tygodniu do dwóch tygodni nudności, bóle głowy, sztywność karku. W drugiej fazie choroby obserwuje się objawy ze strony centralnego układu nerwowego w postaci zaburzeń świadomości, śpiączki, porażenia kończyn. Dostępne są dwie szczepionki na zapalenie opon mózgowych.

Poniżej na ilustracjach pokazano wyniki badań przeprowadzonych w wybranych punktach badawczych przez naukowców z Uniwersytetu Wrocławskiego [4]. Celem przeprowadzonych badań była wizualizacja danych biologicznych i epidemiologicznych na mapach cyfrowych oraz ukazanie potencjalnego ryzyka zachorowania na boreliozę wskutek ukłucia zakażonych kleszczy monitorowanych na wybranych terenach Dolnego Śląska. Ukazana na mapach dynamika struktury kleszczy w zróżnicowanej skali przestrzennoczasowej, pozwala na wskazanie terenów potencjalnego ryzyka chorób odkleszczowych. Obszar powiatu wrocławskiego został wskazany jako obszar wysokiego ryzyka.



Rysunek 25. Struktura populacji i zróżnicowane zagęszczenie kleszczy pospolitych (*I. ricinus*) monitorowanych w czterech powiatach dolnośląskich (2009 r.) Źródło: <http://wgsr.uw.edu.pl/wgsr/wp-content/uploads/2018/11/16-Kiera-Lonc.pdf> Dostęp: listopad 2019.



Rysunek 26. Ryzyko chorób odkleszczowych na Dolnym Śląsku ocenione liczbą przypadków boreliozy w latach 2002–2003 (wg Kiewry i in. 2004) oraz zagęszczeniem kleszczy w 2009 r.) Źródło: [bhttp://wgsr.uw.edu.pl/wgsr/wp-content/uploads/2018/11/16-Kiera-Lonc.pdf](http://wgsr.uw.edu.pl/wgsr/wp-content/uploads/2018/11/16-Kiera-Lonc.pdf) Dostęp: listopad 2019.

5. Naturalne w tym biologiczne metody zwalczania komarów

5.1 Naturalne metody zwalczania komarów

Likwidacja siedlisk komarów

Likwidacja „domowych” siedlisk występowania komarów jest jedną z najbardziej skutecznych metod zwalczania uciążliwości komarów. Działania takie może wykonać każdy mieszkaniec gminy Siechnice dbając o nietworzenie siedlisk sprzyjających rozmnażaniu i rozwojowi komarów. Do rozwoju komary potrzebują środowiska wodnego – wód stojących. Może być to deszczownia, stara opona, otwarte wiaderko napełnione deszczówką, niezarybione oczko wodne czy niedrożna rynna dachowa zatkana starymi

opadłymi liśćmi. Są to typowe miejsca gdzie samica komara składa jaja (ich ilość jest zależna od poszczególnego gatunku). Szczelne zamykanie deszczowni oraz zbiorników z wodą deszczową lub jej wylewanie, częsta podmiana skutecznie niweluje miejsce do rozmnażania się komarów. Komary do składania jaj nie preferują wód płynących, gdzie wytwarzane są prądy wody. Jest to ważna zależność, że samice komarów nie chcą składać jaj na zbiornikach w których występuje naturalny lub wymuszony stały ruch wody. Dlatego wymuszanie ruchu wody w oczkach i stawach w postaci instalacji fontanny ogrodowej lub napowietrzacza jest również skuteczną metodą likwidacji potencjalnych siedlisk komarów.

Odstraszanie komarów. Środki chemiczne używane na małych powierzchniach.

Środki odstraszające komary możemy podzielić na środki ochrony bezpośredniej (na ciało) oraz stosowane w pomieszczeniach lub na ograniczonej powierzchni np. balkon, patio czy ogródek.

Środki ochrony bezpośredniej na ciało lub ubranie (zwane repelentami) zazwyczaj zawierają DEET, DEET-N, N-dietetylo -m-toluamid. Środek ten jest skuteczny również na inne owady w tym meszki i kleszcze. W wyniku przeprowadzonych badań najskuteczniejsze okazało się stężenie środka w przedziale 10 – 15 %. Stężenie 10 % skutecznie odstraszało samice komarów przez około 3 godziny, a stężenie 15 % skutecznie odstraszało godzinę dłużej.

Preparaty zawierające DEET są powszechnie stosowanymi środkami na całym świecie, a ich skuteczność można określić jako wysoką.

Innym rodzajem środków odstraszających są spirale, świece dymiące i fumigatory gazowe do stosowania na zewnątrz pomieszczeń. Działają poprzez wydzielające się z nich opary zawierające substancje aktywne. Te czynne związki uwalniane z dymem

z palącego się produktu mają działanie po pierwsze odstrasżające, a potem także porażające owady. Środki takie jak spirale są powszechne w użyciu w Azji i Afryce.

Zawierają pyretryny i pyretroidy: praletyny, transflutryny, alletryny i esbiotryny. Substancje te wykazują działanie odstrasżające i zabijające. D-aletryna zastosowana w środkach owadobójczych przeznaczonych do ochrony przed komarami w stężeniu 0,12% - 0,28% zabezpiecza w 71% – 75% ukłuć powodowanych przez *Culex quinquefasciatus* w ciągu kilku godzin.

Najbardziej skutecznym środkiem okazał się fumigator gazowy. Jest to najskuteczniejsza metoda odstrasżania komarów w niewielkich pomieszczeniach lub na niewielkim terenie otwartym. Jego skuteczność wynosiła powyżej 90 %, a w Polsce 100 % w zasięgu 4,5 m.

Rośliny odstrasżające komary

Rośliny skutecznie odstrasżającą miejscowo komary dzięki olejkom eterycznym i kompozycjom zapachowym.

Rośliny takie należy sadzić w parkach, na skwerach, placach zabaw oraz innych miejscach publicznych w szczególności takich z których mieszkańcy gminy Siechnice korzystają jako miejsce odpoczynku i relaksu. Rośliny odstrasżają insekty dzięki zawartym i rozpylanych olejkach eterycznych. Posadzenie takich roślin, może być dopełnieniem innych metod biologicznego zwalczania komarów.

Główne rośliny odstrasżające komary to:

- Lawenda wąskolistna (*Lavendula officinalis*)
- Bodziszek korzeniasty (*Geranium macrorrhizum*)
- Komarzyca (*Plectranthus coleoides*)
- Kocimiętka Faassena (*Nepeta Faassenii*)
- Koper włoski (*Foeniculum vulgare*)

5.2 Biologiczne metody zwalczania komarów

Komary. Metody biologiczne.

W krajach rozwiniętych (Polska, inne kraje UE) coraz częściej do walki z insektami tzw. szkodnikami sanitarnymi (do których należą komary i kleszcze) używa się środków opartych o składniki całkowicie naturalne (występujące w przyrodzie) oraz biologiczne wykorzystujące naturalnych drapieżników lub pasożyty zwalczanych owadów.

Metody naturalne wykorzystuje się z powodzeniem w rolnictwie i ogrodnictwie wysoko rozwiniętych krajów tj. Wielka Brytania, Francja czy Holandia. Podyktowane jest to koniecznością używania środków naturalnych, tak aby produkty rolnictwa mogły mieć status certyfikowanego rolnictwa ekologicznego (EKO, BIO).

Świadome społeczeństwo coraz częściej wymaga aby środki używane w produkcji żywności, ochronie przed zagrożeniami oraz uciążliwymi insektami były maksymalnie bezpieczne dla zdrowia ludzi i zwierząt. Uzasadniona podejrzliwość w stosunku do używanych przez dziesięciolecia środków chemicznych, które później okazywały się szkodliwe dla środowiska i zdrowia ludzi (m.in. pestycydy).

O skuteczności wykorzystania metod naturalnych w tym biologicznych świadczy m.in. szybkość reakcji na pojawienie się niepożądanych owadów. Aby skutecznie zatrzymać rozwój owadów metodami biologicznymi należy w odpowiednim czasie zaaplikować środek (w przypadku preparatów) lub wprowadzić naturalnych drapieżników.

Z badań oraz doświadczenia innych gmin i powiatów prowadzących procesy odkomarzenia w Polsce wynika, że najskuteczniejszą metodą walki z komarami jest

metoda zintegrowana. Skuteczność eliminacji dorosłych osobników metodą chemiczną wynosiła około 56 %, natomiast przy metodzie zintegrowanej skuteczność przekraczała 90 %. W zintegrowanej metodzie zwalczania komarów wykorzystywane są spory i toksyny *Bacillus thuringiensis var. israelensis*, a jedynie w uzasadnionych przypadkach insektycydy chemiczne. Z doświadczeń gminy Miasta Wrocław, która wykorzystuje również inne biologiczne metody zwalczania komarów, inwestycja w biologiczne metody zwalczania komarów przynosi pozytywne rezultaty. Działania powodują redukcję uciążliwości związanej z pokąsaniem oraz znaczne oszczędności. Opryski chemiczne były kosztowne, musiały być wykonywane cyklicznie. Ich skuteczność określano jaką średnią.

Do biologicznych metod zwalczania komarów można zaliczyć wszystkie metody związane z użyciem:

- naturalnych drapieżników, których komary stanowią główną lub ważną bazę pokarmową,
- pasożytów, dla których komar jest żywicielem (powodując śmierć, upośledzenie funkcji życiowych itp.)
- bakterii, które powodują upośledzenie funkcji życiowych lub śmierć komara.

Metoda biologiczna będzie skuteczna, jeśli będzie przeprowadzana systematycznie lub będą stwarzane dogodne warunki do rozwoju pożytecznych zwierząt. Zazwyczaj metoda biologiczna nie daje bardzo szybkiego rezultatu od razu, ale jej skuteczność wzrasta wraz z trwaniem jej „iniekcji”. Działania takiej metody są zazwyczaj długoterminowe. Do biologicznych metod zwalczania komarów mogą posłużyć wszystkie drapieżniki, których komary stanowią główną lub ważną bazę pokarmową.

Działania ochronne.

Do biologicznych metod zwalczania komarów zaliczyć możemy działania ochronne i ochronę czynną drapieżników, których komary (w różnych stadiach rozwoju) stanowią naturalną bazę pokarmową. Do takich zwierząt zaliczamy następujące gatunki:

Ptaki:

- Jaskółka oknówka, oknówka zwyczajna (*Delichon urbicum*)
- Jaskółka dymówka, dymówka (*Hirundo rustica*)
- Jerzyk zwyczajny (*Apus apus*)

Płazy:

- Żaba zielona (*Pelophylax kl. Esculentus*)
- Żaba moczarowa (*Rana arvalis*)
- Kumak nizinny (*Bombina bombina*)

Nietoperze:

- Nocek rudy (*Myotis daubentonii*)
- Nocek wąsatek (*Myotis mystacinus*)
- Nocek duży (*Myotis myotis*)

Należy pamiętać, że wszystkie nietoperze, płazy i wyszczególnione gatunki ptaków podlegają ochronie prawnej (znajdują się pod pełną ochroną). Każde manipulacje związane z introdukcją lub reintrodukcją gatunków (celowym przenoszeniem

gatunków w inne siedliska) muszą być uzgodnione z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska we Wrocławiu.

Zakładanie budek dla jerzyków

Jerzyk jest ptakiem, który potrafi upolować do 20.000 komarów dziennie. Jest to wysoce pożyteczny ptak do walki z komarami. Budki dla jerzyków należy powiesić od strony wschodniej lub północnej. Nie powinno się wieszać budki od strony zachodniej i południowej ze względu na możliwe nagrzewanie przez słońce. Budkę wieszamy nie niżej niż 6 metrów nad ziemią. Spowodowane jest to tym, że jerzyki zanim nabiorą lotu spadają w dół nabierając prędkości. Przed budką nie mogą rosnąć duże drzewa lub występować inne przeszkody. Domek dla jerzyków musi mieć jedną ścianę otwieraną. Co roku po zakończeniu sezonu lęgowego na jesień należy budki wyczyścić. Budka musi być z materiału wodoodpornego oraz posiadać zadaszenie. Wielkość otworu wyjściowego to owal o wysokości 45 mm oraz szerokości 70 mm. Budka powinna mieć wymiary ok. 200 mm x 400 mm x 250 mm (wysokość x szerokość x długość). Budki należy instalować na ścianie budynku. Na rynku jest kilka modeli dostępnych budek dla jerzyków.

Budki lęgowe należy również wieszać jako kompensacja przyrodnicza za utracone siedliska związane z remontem budynków i dachów (stropodachów).

Ochrona płazów w okresach wiosennych migracji do zbiorników wodnych

Należy co roku przeprowadzać skoordynowaną akcję monitorowania tras migracji płazów przez utwardzone drogi asfaltowe i gruntowe o dużym natężeniu ruchu na terenie gminy Siechnice. W miejscach szlaków migracyjnych należy ustawić specjalne płotki uniemożliwiające płazom przedostanie się na jezdnie. Płotek należy ustawić w taki sposób, aby płazy gromadziły się ostatecznie w jednym miejscu skąd będzie można je przemieścić ręcznie w obszar rozrodu. W przypadku kanałów, przepustów płotki będą pełniły funkcję nakierowania płazów na właściwą trasę migracji omijającą przejście przez drogi publiczne.

Działania ochronne:

- Zadanie długoterminowe. Budowa przejść dla małych zwierząt na drogach gminnych, powiatowych i krajowych w miejscach migracji płazów.
- Stawianie płotków w miejscach masowej migracji płazów przez drogi publiczne nakierowywanie je na przejście pod drogą lub ręczne przenoszenie w miejsce rozrodu.

Zakładanie budek dla nietoperzy

Nietoperze są latającymi ssakami które odżywiają się owadami. Są naturalnymi sprzymierzeńcami ludzi. Zjadają niebezpieczne dla upraw gatunki owadów np. turkuć podjadek. W diecie nietoperzy występuje również duża ilość komarów. Szacuje się, że jeden nietoperz z gatunku nocek rudy jest w stanie zjeść do 500 komarów dziennie.

Skrzynka lęgowe i sztuczne dziuple dla nietoperzy należy zakładać w lasach monokulturowych, młodnikach (gdzie nie wykształciły się naturalne dziuple), na skraju

lasu, przy zbiornikach wodnych. Skrzynki lęgowe powinny być wieszane grupowo około 10 – 20 budek w odstępach ok. 50 – 150 metrów. Optymalna wysokość zawieszenia skrzynki to ok. 4 – 5 metrów nad ziemią. Istnieje kilka podstawowych typów skrzynek lęgowych oraz sztucznych dziupli. Najprostsza skrzynka lęgowa powinna mieć minimalnie około 10 cm x 10 cm x 10 cm powierzchni wewnątrz oraz szparę wylotową o szerokości ok. 2,5 cm. Drewno w celu zwiększenia przyczepności nie powinno być hebanowane. Dodatkowo należy wewnątrz budki umieścić poziome listewki dzięki którym nietoperze będą mogły się przyczepiać pazurkami podczas odpoczynku. Rozmieszczenie budek na terenie lasów państwowych należy uzgodnić z Nadleśnictwem. Skrzynki mogą być również zakładane w parkach, zagajnikach śródpolnych oraz na terenie lasów prywatnych.



Rysunek 27. Budki dla nietoperzy powieszane w parku. Zdjęcie poglądowe.

Tabela 2. Działania ochronne. Zwiększanie populacji naturalnych wrogów komarów.

Gatunek lub grupa zwierząt	Rodzaj działań ochronnych	Okres	Gdzie
Nietoperze	Wieszanie budek dla nietoperzy	Wczesna wiosna	Lasy Siechnicko – Kotowickie – po uzgodnieniu z właścicielem lasów, Parki i starodrzewy na terenie gminy Siechnice.
Płazy	Ustalenie tras kolizyjnych migracji płazów do zbiorników wodnych	Coroczna weryfikacja tras migracyjnych	Tereny podmokłe na obszarze wschodniej części gminy Siechnice.
	Stawianie w miejscach migracji płotków zabezpieczających wkroczenie płazów na drogę oraz przenoszenie ich w miejsca docelowej migracji	Wiosna – lato	Tereny podmokłe na obszarze wschodniej części gminy Siechnice.
Ptaki (jerzyki)		Wczesna wiosna	Stawianie budek zgodnie z zaleceniami, okresowa kontrola ich zasiedlenia w przypadku braku zasiedleń zmiana lokalizacji budek
		Późna jesień, zima	Czyszczenie budek

Czynna redukcja populacji komarów.

Zarybianie zbiorników wodnych

Zarybianie zbiorników wodnych jest jednym z najefektywniejszych biologicznych metod do walki z komarami. Należy zarybić wszelkie możliwe (dozwolone prawem) zbiorniki wodne. Efektywne będzie zarybianie wszelkich starorzeczy, małych sadzawek, oczek wodnych, kanałów, wyrobisk pożwirowych, zbiorników przeciwpożarowych oraz bezodpływowych jezior.

Ryby które skutecznie eliminują larwy komarów w wodzie:

- Jaź (*Leuciscus idus*)
- Słonecznica (*Leucaspis delineatus*)
- Karaś pospolity (*Carassius carassius*)
- Wzdrega (*Scardinius erythrophthalmus*)
- Lin (*Tinca tinca*)

Zarybienia zbiorników wodnych powinny odbywać się w okresie wiosenno – letnim lub jesiennym w zależności od dostępności materiału zarybieniowego. Najbardziej efektywne w walce z komarami będą zarybienia w okresie wiosennym. Zarybieniom powinny podlegać w szczególności zbiorniki wodne, które nie ulegają okresowemu wysychaniu.

Zarybienia realizujemy w szczególności na:

- Zbiornikach wodnych, oczkach wodnych, sadzawkach wiejskich, kanałach, wyrobiskach pożwirowych, zbiornikach przemysłowych, zbiornikach przeciwpożarowych (jeśli jest to dozwolone).

- Obszarach ochrony pośredniej, gdzie stosowanie środków ochrony oraz preparatów biobójczych może być zabronione. Dobór gatunków ryb nie może pogarszać jakości wody powierzchniowej (jeśli zarybienia są dopuszczone).
- Rowach melioracyjnych nie wysychających w okresach letnich o poziomie wody wynoszącym co najmniej 0,5 – 0,6 m w zimie oraz pojemności wynoszącej co najmniej 10 m³.
- Obwodach rybackich przy uzgodnieniu działań z użytkownikiem rybackim, Wodami Polskimi RZGW we Wrocławiu oraz pozytywnie zaopiniowanym lub aneksowanym operatem rybackim.

W przypadku zbiorników gminnych zaleca się ograniczenie presji wędkarskiej poprzez zaniechanie możliwości wykonywania amatorskiego połowów ryb. Zwiększy to i odbuduje populację ichtiofauny. Presja wędkarska na zarybianych zbiornikach może niekorzystnie wpłynąć na efekt prowadzonych prac lub je zniwelować poprzez mocne przetrzebiecie populacji ryb przez wędkarzy i kłusowników. Śródlądowe zbiorniki wodne należy również monitorować i przeciwdziałać kłusownictwu.

Materiał zarybieniowy gatunków hodowlanych w celach zarybieniowych (lin, jaź) oraz gatunków dodatkowych pozyskiwanych podczas połowów (słonecznica, wzdregą, karaś) należy pozyskać z gospodarstw rybackich lub ośrodków zarybieniowych.

Wszelkie zarybianie należy przeprowadzić przy konsultacji z ichtiologiem, ponieważ wpieryw należy określić skład gatunkowy ryb zamieszkujących konkretny zbiornik, aby dobrać odpowiedni skład gatunkowy ryb lub przebudować populację ryb poprzez odłowy.

Zarybianie rzek będzie mało efektywne i nieracjonalne z punktu widzenia osiągnięcia zamierzonego celu redukcji populacji komarów.

Należy jednak pamiętać, że na śródlądowych wodach płynących (na terenie gminy Siechnice są to rzeki Oławy i Odra i ich dopływy) wyłoniony jest użytkownik rybacki, który prowadzi gospodarkę rybacką opartą o zatwierdzony zgodnie z przepisami o

rybactwie śródlądowym operat rybacki. Wszelkie zarybienia na śródlądowych wodach płynących i ich zmiany użytkownik rybacki musi uzgadniać z Krajowym Gospodarstwem Wody Polskie RZGW we Wrocławiu, z pozytywnie aneksowanym operatem rybackim przez instytucje opiniujące.

Rodzaj zbiornika wodnego	Gatunek ryby	Rodzaj materiału zarybieniowego	Miejsce możliwego zarybienia, charakterystyka gatunku, ważne warunki środowiskowe
Oczka wodne przydomowe	Karaś pospolity, słonecznica, karp koi, karp (karp, karp koi – gatunki obce, zakaz wpuszczania do wód otwartych)	Karaś pospolity – wylęg, narybek letni, narybek jesienny Karp, karp koi - kroczek, ryba handlowa	Zbiornik powinien mieć co najmniej 0,60 m głębokości i około 10 m ³ pojemności (karp, karp koi co najmniej 1 m głębokości), żeby ryby tj. karaś pospolity, karp przeżyły zimę. Wymagane jest w zimie przy skuciu tafli wody przez лёd tworzenie przerębli (świdrem wędkarskim, nie siekierą – ogłusza ryby i powoduje śmierć ryb) oraz w sytuacjach ekstremalnych dodatkowo napowietrzanie. W przypadku zbiorników mniejszych należy ryby na zimę przenieść do zbiorników (akwariów) zimnowodnych w pomieszczeniach zabudowanych.
Zbiorniki przeciwpożarowe, odbiorniki kanalizacji deszczowej w formie zabudowanych stawów	Jaź, wzdręga, słonecznica, karaś pospolity	Jaź – wylęg, narybek letni, narybek jesienny, kroczek Karaś pospolity – wylęg, narybek letni, narybek jesienny, kroczek Lin – narybek wiosenny, jesienny, kroczek	Zbiorniki przeciwpożarowe powinny być zarybione niewielkimi ilościami ryb wskazanych gatunków.
Stawy ziemne	Karaś pospolity, jaź, lin	Jaź – wylęg, narybek letni, narybek jesienny, kroczek Karaś pospolity – wylęg, narybek letni, narybek jesienny, kroczek	Skład gatunkowy stawów ziemnych (hodowlanych) zależy od prowadzonej gospodarki rybackiej. Zaleca się wprowadzanie obok gatunków hodowlanych gatunków dodatkowych.

		Lin – narybek wiosenny, jesienny, kroczek	
Starorzeczka (oczka wodne, kanały, jeziorka)	Karaś pospolity, jaź, lin, słonecznica	Jaź – wylęg, narybek letni, narybek jesienny, kroczek Karaś pospolity – wylęg, narybek letni, narybek jesienny, kroczek Lin – narybek wiosenny, jesienny, kroczek	Przed przeprowadzeniem zarybiania należy przeprowadzić odłowy kontrolne (określić aktualny skład gatunkowy ichtiofauny) oraz określić stan trofii tak aby zarybianie prowadziło do oczekiwanego efektu.
Starorzeczka(oczka wodne, kanały, jeziorka) położone na terenach wodonośnych	Słonecznica, wzdręga	Brak asortymentu materiału zarybieniowego.	Ryby otwartych toni. Nie należy zbiorników zarybiać rybami, które podczas żerowania podnoszą cząstki z dna zbiornika uwalniając w ten sposób do wody substancje biogenne zawarte w osadach. Przed przeprowadzeniem zarybiania należy przeprowadzić odłowy kontrolne (określić aktualny skład gatunkowy ichtiofauny) oraz określić stan trofii tak aby zarybianie prowadziło do oczekiwanego efektu.

Zarybiania najlepiej przeprowadzać w okresie wiosennym lub jesiennym wczesnie rano lub pod wieczór. Zaleca się przeprowadzać zarybianie narybkiem jesiennym lub krocziem. Przedstawione w tabeli zarybianie zbiorników wodnych jest materiałem ogólnym. Należy przeprowadzić oddzielną ekspertyzę ichtiologiczną (rybacką) o przydatności konkretnych zbiorników do zarybień oraz określenia wielkości zarybień. Zarybiania należy przeprowadzić na wszystkich zbiornikach (mające minimalne wymagania dla danego gatunku ryby) gminnych oraz zachęcić mieszkańców do zarybiania prywatnych zbiorników: zwirowni, oczek wodnych, stawów.

Stosowanie środków biologicznych zawierających bakterie *Bacillus thuringiensis*.

Preparat zawierający spory i endotoksyny bakterii *Bacillus thuringiensis ssp. israelensis* są jednym z najskuteczniejszych dostępnych na rynku bio – preparatów działających wybiórczo na larwy komarów.

Bakterie *Bacillus thuringiensis ssp. israelensis* zostały odkryte w zbiorniku wodnym na południu Izraela na pustyni Negew. Stwierdzono, że bakteria powoduje bardzo wysoką śmiertelność komarów. Bakterie wytwarzają endotoksynę powodującą powstawanie kanałów jonowych w błonach komórek nabłonka jelitowego larw komarów zakłócając ich gospodarkę jonową, a w efekcie pęcznienie i lizę komórek. Efektem tej reakcji na endotoksynę jest zaniechanie pobierania pokarmu i śmierć. Preparat zawierający bakterie jest skuteczny tylko dla larw komarów. Preparat aplikowany jest na powierzchnię wody. Preparatu nie można stosować przy ujęciach wody pitnej oraz strefach ochronnych tych ujęć.

Do takich preparatów dostępnych na polskim rynku należy preparat pod nazwą handlową VectoBac™12AS – zawierający formy przetrwalnikowe *Bacillus thuringiensis israelensis*.

Stosowanie preparatu tworzącego tzw. film na powierzchni wody.

Innym preparatem jest roztwór silikonu oddziałującego na powierzchniową część wód. Preparat znany pod handlową nazwą Aquatain-AMF zawiera polidwumetylosiloksan w ilości 89% objętości preparatu. Środek ten działa na zasadzie tworzenia bardzo cienkiego filmu silikonowego na powierzchni wody, który wywiera

wpływ na komary dwoma sposobami. Pierwszy z nich to zniechęca samice komarów do składania jaj na powierzchni wody, a drugi to zapobieganie przyczepianiu się poczwerek do powierzchni wody i uniemożliwienie im w ten sposób dalszego rozwoju.

Preparaty zawierające naturalne lub syntetyczne pyretroidy

Preparaty na bazie pyretroidy wyizolowanej z kwiatów rośliny z gatunku *Chrysanthemum cinerariaefolium* błędnie określane są jako bio-preparaty. Obecnie w preparatach używa się tylko syntetycznej pyretroidy. Substancja niszczy dorosłe formy komarów. Oprócz komarów niszczy również inne owady, powodując olbrzymie spustoszenie w biocenozie. Szacuje się, że na jednego zabitego komara przypada od 150 – 200 osobników innych gatunków stawonogów. W Polsce zarejestrowane są dwa preparaty zawierające pyretroidy: Trebon 10SC oraz Aqua Reslin Super. Preparaty na bazie pyretroidów są szeroko stosowane podczas procesów odkomarzania.

Stosując preparaty biobójcze i środki ochrony roślin należy bezwzględnie stosować się do karty użytkowania danego preparatu (karty charakterystyki). Takie preparaty można bezpiecznie stosować jedynie zgodnie z zapisami zawartymi w karcie. Osoby przeprowadzające zabiegi powinny mieć aktualne szkolenie w zakresie użytkowania środków ochrony roślin.

Środki ochrony roślin i preparaty biobójcze należy składować zgodnie z obowiązującymi przepisami w pomieszczeniach do tego przystosowanych. Z przeprowadzanych akcji powinien być przygotowany protokół z określeniem daty, czasu i miejsca przeprowadzanego zabiegu oraz dawki zastosowanego preparatu.

Ingerencja w strukturę środowiska

Do walki z komarami możemy również wykorzystać działania mające na celu modyfikację środowiska. Takie działania można podjąć po szczegółowej ocenie wpływu planowanej ingerencji/modyfikacji na środowisko przyrodnicze w szczególności na mogące występować na tych terenach gatunki chronione zwierząt i roślin.

Do działań w zakresie zmian środowiskowych mogących zmniejszyć populację komarów należy:

- Pogłębianie cieków wodnych i zbiorników wodnych (tak aby ułatwić dostęp do wszystkich miejsc drapieżnikom wodnym np. ryby),
- Zasypywanie oczek wodnych, kanałów nieużytkowanych,
- Zmiana przepływu wody (prędkości) dotyczy głównie potoków i kanałów,
- Niszczenie nadmiaru roślinności wodnej w zbiornikach wodnych.

Niszczona nadmiar roślinności w szczególności w zbiornikach płytkich, wyłyconych, spowoduje zwiększony dostęp drapieżników do jaj i larw komarów. Roślinność wodna stanowi naturalne schronienie dla jaj i larw komarów. Duże zagęszczenie roślinności utrudnia penetrację strefy litoralu przez naturalne drapieżniki. Działania takie są szczególnie zalecane w zbiornikach gęsto porośniętych „miękką” roślinnością wodną m.in. rogatki, włosieniczniki, wywłóczniki.

Skuteczność metod biologicznych podczas powodzi.

Podczas podtopień i powodzi działania prowadzone poprzez biologiczne metody zwalczania komarów mogą okazać się mało skuteczne lub nieskuteczne. Powódź jest zjawiskiem katastrofalnym, występuje zazwyczaj na dużym obszarze i wody powodziowe w dolinie Odry utrzymują się przez długi okres. Utworzone przez wody powodziowe zastoiska wodne na dużym obszarze stworzą idealne warunki do

masowego rozmnażania się komarów i realne zagrożenie dla bezpieczeństwa zdrowia ludzi. W związku z powyższym zaleca się przeprowadzenie w okresie podtopień i powodzi na zalanych terenach interwencyjnych intensywnych działań z wykorzystaniem oprysków chemicznych, które wspomogą wykorzystane już biologiczne metody. Opryski podczas powodzi i podtopień powinny być prowadzone za pomocą metody agrolotniczej.

5.3 Monitoring i harmonogram zwalczania komarów

W okresie od wiosny do jesieni powinien być prowadzony na bieżąco monitoring liczebności komarów. Zaleca się aby taki monitoring był prowadzony przez wyspecjalizowaną firmę, pracownika gminy lub nadzorowany przez pracownika gminy. Monitoring ma na celu określenie ilości prowadzonych działań, terminów podawania preparatów lub programu zarybiania.

Zaleca się przeprowadzanie okresowych badań populacji komarów. Monitoring powinien opierać się również o aktualne dane meteorologiczne oraz dane służby hydrologicznej.

Monitoring powinien składać się z następujących czynności:

- Analizy aktualnej sytuacji meteorologicznej na terenie województwa dolnośląskiego w okresie wiosna – jesień.
- Analizy aktualnej sieci hydrologicznej cieków, rzek i zbiorników wodnych z wyszczególnieniem na cieki i zbiorniki stałe i okresowe (zasilane tylko po opadach deszczu).

- Analizy występowania składu gatunkowego komarów i kleszczy, ich larw w poszczególnych akwenach (pobór próbek) oraz na tej podstawie prognozowanie działań.
- Zbieranie zgłoszeń od mieszkańców w zakresie uciążliwości komarów.
- Prowadzenie bazy danych, aktualizowanie obszaru szczególnie narażonego na masowe pojawienie się komarów.

Do monitoringu populacji komarów należy wybrać kilka reprezentatywnych miejsc:

- Okolice rzeki Odry i Oławy
- Polder (okolice Mokrego Dwór)
- Zabudowa wiejska/ miejska w okolicach wody (np. Radwanice, Siechnice)
- Zabudowa wiejska w dalszych obszarach gminy oddalonych od dużych obszarów podmokłych (np. Żerniki Wrocławskie)

Monitoring populacji komarów należy prowadzić za pomocą fotopułapek rozmieszczonych nad wodą w miejscach reprezentatywnych.

Monitoring stopnia rozwoju populacji komarów ma kluczowe znaczenie przy stosowaniu preparatów biobójczych na bazie *Bacillus thuringiensis spp. israelensis*, ponieważ preparaty działają tylko na stadium larwalne.

Do monitoringu populacji dla celów stosowania preparatów zawierających bakterie *Bacillus thuringiensis spp. israelensis* należy rozmieścić nad wodą otwarte pojemniki o pojemności ok. 40 – 100 litrów wypełnione wodą. W przypadku stwierdzenia larw komarów powinno się rozpocząć aplikację środka owadobójczego.

Harmonogram zwalczania komarów

Pora roku	Miesiąc	Nazwa zadania	Dawka/ilość	Obszar
Wiosna	Kwiecień - Maj	Zarybianie zbiorników gminnych i innych zbiorników wodnych	ok. 5000 szt./rocznie	Miejsca wytypowane do zarybienia: wyrobiska, jeziorka, sadzawki. Ilość i skład gatunkowy powinien być uzgodniony z ichtiologiem.
	Kwiecień – październik	Przeprowadzanie kampanii informacyjnej dla mieszkańców	1	Gminny portal informacyjny, ulotki, ogłoszenia w sołectwach, informacja dla uczniów szkół
	Kwiecień - Maj	Sadzenie na rabatach gminnych w parkach roślinności odstraszałej komary	ok. 300 m ²	Szkolne rabaty, parki i tereny zielone.
	Kwiecień	Zakładanie budek lęgowych dla jerzyków	40*	Budki lęgowe należy umieścić na ścianach lub drzewach.
	Kwiecień	Zakładanie budek lęgowych dla nietoperzy na terenach leśnych	40*	Lasy Siechnicko – Kotowickie.
Lato	Kwiecień – październik	Prowadzenie oprysków za pomocą preparatów zawierających spory i endotoksyny bakterii	ok. 40 ha	Na zbiornikach ppoż, wyrobiskach, jeziorkach, sadzawkach oraz kanałach wzdłuż dróg na terenach zabudowanych i poza nimi na których nie mogą być przeprowadzone zarybienia np. ze względu na specyfikę akwenu należy zastosować preparat zawierający formy przetrwalnikowe <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> np. VectoBac TM 12AS. Dawkowanie preparatu VectoBac TM12AS: Wody czyste dawka 0,5 – 1 l/ ha Wody zabrudzone (substancje ropopochodne w wodzie, ścieki, odpływy kanalizacyjne, cząstki stałe w wodzie) dawka 1,2 – 2,4 l/ha.

Program zwalczania komarów i kleszczy na terenie Gminy Siechnice

				Przed rozpoczęciem aplikacji preparatu należy przeprowadzić monitoring rozwoju larw komarów. Należy bezwzględnie stosować się do karty użytkownika produktu. Dodatkowo można wykonać opryski cieków które są wodami płynącymi tj. Zielonka, Katarzynka, Miłoszowska Struga, potok Kuna w momencie kiedy w okresie letnim zaczną występować zastoiska wody (tworzą się sadzawki wody stojącej, bez ruchu wody) z powodu braku dopływu wody.
	Czerwiec – sierpień	Monitoring zasiedlenia budek lęgowych dla jerzyków i nietoperzy.	1	Należy przeprowadzić co najmniej raz w roku monitoring zasiedlenia budek, a w razie konieczności przy cyklicznym braku zasiedlenia zmienić ich lokalizację.
Jesień	Październik - Grudzień	Czyszczenie budek dla ptaków.	40	Czyszczenie należy wykonać w miesiącach jesienno – zimowych poza okresem lęgowym ptaków. Każdą budkę należy wyczyścić w tym zdezynfekować środkiem owadobójczym (zapobiega przenoszenia groźnych pasożytów w tym kleszczy). W tym okresie należy również przeprowadzić niezbędne prace renowacyjne.

*Ilość budek do zawieszenia rocznie, w drugim lub trzecim roku będzie ich odpowiednio 80, 120. Liczbę budek oraz ich lokalizację należy modyfikować w zależności od zasiedlenia. Budki niezasiedlone przez kolejne lata należy przenieść w inne lokalizację

6. Naturalne w tym biologiczne metody zwalczania kleszczy

6.1 Metody naturalne

Likwidacja siedlisk.

Należy wszystkie możliwe miejsca w których przebywają ludzie: w ciągach pieszo – rowerowych, parkach, na boiskach i placach zabaw, terenach rekreacyjnych kosić regularnie wysokie trawy oraz zakrzaczenia. W okresach wiosennym lub jesiennym należy również grabić i usuwać liście. Obszary w miejscach w których przebywają ludzie powinny być odgrodzone, tak aby nie mogła się do nich przedostać większa zwierzyna leśna i „zgubić” kleszcze. Takie miejsca powinny być również wolne od psów oraz kotów. W miejscach publicznych powinien zostać wprowadzony zakaz wyprowadzania psów.

6.2 Metody biologiczne

Kleszcze. Metody biologiczne.

Systematycznie używane niespecyficzne preparaty chemiczne, m.in. podczas akcji zwalczania kleszczy są szkodliwe dla wielu pożytecznych gatunków owadów, które często współwystępują w biotopach wodnych i lądowych. Stosowanie na szeroką skalę oprysków chemicznych narusza skład gatunkowy całego środowiska. Dlatego obecnie poszukuje się do zwalczania kleszczy metod biologicznych, które oddziaływałyby selektywnie tylko na wybrane gatunki owadów.

Kleszcze w środowisku naturalnym nie mają wielu biologicznych wrogów. Obecnie nie ma opracowanych biologicznych metod zwalczania populacji kleszczy. Prowadzone są badania naukowe nad takimi rozwiązaniami, jednak ze względu na specyfikę gatunków jest to działanie bardzo trudne.

Działania ochronne.

Działania ochronne powinny być objęte gatunki zwierząt, które eliminują małe gryzonie będące głównym wektorem przenoszenia (rozprzestrzeniania się) kleszczy na nowe tereny.

Do takich zwierząt zaliczyć możemy ptaki drapieżne, ssaki : lisy, koty oraz dziki.

Dzik euroazjatycki

Dziki są ssakami, które w naturze żywią się m.in. małymi gryzoniami, które są żywicielem pośrednim oraz głównym nośnikiem rozprzestrzeniania się kleszczy na nowe obszary. Dziki wyłapują i zjadają małe ssaki skutecznie eliminując ich rozprzestrzenianie się i namnażanie. Redukcja stad dzików spowoduje znaczący się rozwój małych ssaków leśnych przez co wzrośnie liczba kleszczy. Należy zatem utrzymywać na terenach leśnych zdrową populację dzików. Ze względu na znaczne straty w gospodarstwach rolnych, nastawienie mieszkańców w szczególności wsi nie jest pozytywne do dzików. Dziki są również nosicielami i wektorami rozprzestrzeniania groźnej choroby zakaźnej (ASF) - afrykańskiego pomoru świń, choroby niezwykle niebezpiecznej dla farm trzody chlewnej. Ze względu na ustanowione strefy ochrony bezpośredniej i pośredniej ujęć wody dla miasta Wrocławia na terenie dużej części gminy występują ograniczenia w produkcji rolnej – hodowli zwierząt. Populacja dzików w lasach regionu nie będzie miała zatem większego wpływu na rozprzestrzenianie się ASF i zagrożenie dla mieszkańców gminy.

Działanie jakie należy podjąć:

- Zachować zdrową populację dzików na terenach leśnych
- Współpracować z miejscowym kołem łowieckim w zakresie redukcji pogłowia dzików odstrzały redukcyjne wykonywać do niezbędnego minimum
- Uświadamiać społeczeństwo o roli dzików w zakresie redukcji populacji kleszczy
- Chronić populację tzw. „dzikich kotów” zamieszkujących tereny zurbanizowane.

Czynna redukcja populacji kleszczy.

Osa kleszczowa (*Hunterellus hookeri*) - naturalny drapieżnik

Osa kleszczowa (*Hunterellus hookeri*) to występujący pospolicie w przyrodzie owad, który składa jaja w ciele kleszcza. Prawdopodobnie wykorzystuje bakterię *Wolbachia pipientis* do osłabienia naturalnej odporności kleszcza. Różne populacje *Hunterellus hookeri* preferują różne gatunki kleszczy. Rozwijająca się larwa osy w efekcie powoduje śmierć swojego żywiciela. Dużym minusem w aspekcie użycia tego owada jako naturalnego ograniczenia populacji kleszczy jest krótki okres lotu *Hunterellus hookeri* przypadający na okres letni.

Innym owadem posiadającym podobną biologię jest *Ixodiphagus tetanus*.

Obecnie nie ma opracowanej metody biologicznej z użyciem owadów z gatunku *Hunterellus hookeri* i *Ixodiphagus tetanus*.

Eliminacja bazy pokarmowej dla małych gryzoni.

Kleszcze w środowisku naturalnym nie mają wielu biologicznych wrogów. Obecnie nie ma opracowanych biologicznych metod zwalczania populacji kleszczy.

Jedyną potwierdzoną informacją w zakresie możliwości redukcji populacji kleszczy jest ich rozprzestrzenianie się za pomocą drobnych ssaków leśnych i polnych, zwierzyny łownej (sarny, jelenie) oraz zwierząt domowych tj. psy i koty które z pól i lasów mogą przenosić również pasożyty w okolice gospodarstw domowych. Zauważono również

zależność pomiędzy ułatwionym dostępem do bazy pokarmowej dla gryzoni, a zwiększeniem rozprzestrzeniania się kleszczy.

W związku z tym, że nie ma skutecznej biologicznej metody walki z kleszczami należy przeprowadzać zabiegi profilaktyczne. Najważniejszym jest redukcja pospolitych gryzoni takich jak mysz polna lub leśna. Zaleca się również redukcję bazy pokarmowej dla gryzoni w gospodarstwach rolnych, na polach oraz lasach. Należy zatem przechowywać żywność, płody rolne bez dostępu do niej dla gryzoni. Na polach należy zbierać wszystkie plony, nie zostawiać na polach niezebranych płodów (na skutek nieopłacalności, uszkodzenia przez wiatr itp.), a w lasach w okresach wysypu nasiennego zbierać żołędzie i orzechy buczyny itp.

Innowacyjne metody ograniczania przenoszenia kleszczy przez ssaki

Z innowacyjnych metod w ograniczaniu populacji kleszczy stosuje się nasączanie futra dzikich ssaków środkiem owadobójczym.

W paśnikach dla saren i jeleni stosuje się specjalne wałki nasączone środkiem owadobójczym (kleszczobójczym), a dla gryzoni przygotowuje się nasączone środkiem owadobójczym kartoniki z których samica gryzonia następnie stworzy gniazdo. Elementy takie należy rozmieszczać w obszarach tras migracyjnych ssaków i gryzoni oraz wzdłuż głównych cieków tj. Odra, Oława, Zielona, Katarzynka, Kuna, Miłoszówka Struga.

6.3 Monitoring i harmonogram zwalczania kleszczy

Monitoring kleszczy można przeprowadzić w wytypowanych wcześniej stanowiskach stanowiących reprezentatywne obszary ich występowania z uwzględnieniem miejsc publicznych (skwery, parki, boiska, trasy pieszo – rowerowe szczególnie uczęszczane). Zbiór kleszczy (z gatunku kleszcz pospolity *Ixodes ricinus*) należy wykonać standardową metodą flagowania. Metoda ta polega na omiataniu niskiej roślinności flanelową płachtą o wymiarach około 1 m x 1 m. Zbiór i monitorowanie kleszczy należy wykonywać w dwóch maksimach szczytów aktywności wczesnym latem i jesienią.

Harmonogram zwalczania kleszczy

Tabela 3. Harmonogram zwalczania kleszczy.

Pora roku	Miesiąc	Nazwa zadania	Szczegółowy opis zadania
Wiosna	Kwiecień - wrzesień	Koszenie traw wzdłuż tras i ciągów pieszo – rowerowych	Koszenie traw z terenów gminnych.
		Grabienie i utylizacja liści	Grabienie i utylizacja liści z obszarów publicznych.
Lato		Kampania informacyjna	Kampania informacyjna dla mieszkańców jak mają się zabezpieczać przed kleszczami.
Jesień		Grabienie i utylizacja liści	Grabienie i utylizacja liści z obszarów publicznych.
Zima	Grudzień – marzec	Odkleszczanie saren i jeleni	Ustawienie rolek z preparatem kleszczobójczym przy paśnikach. Wszystkie paśniki na terenie gminy Siechnice. Ustawienie kartoników nasączonych preparatem kleszczobójczym w obszarach tras migracyjnych gryzoni, przy ciekach wodnych oraz na gospodarstwach rolnych. Obszar działania na terenie całej gminy Siechnice wraz z mniejszymi ciekami wodnymi: Odra, Oława, Zielona, Katarzynka, Kuna, Miłoszówka Struga.

Program zwalczania komarów i kleszczy na terenie Gminy Siechnice

Pora roku	Miesiąc	Nazwa zadania	Szczegółowy opis zadania
Całorocznie		Wprowadzenie zakazu wyprowadzania psów w miejscach publicznych	
Całorocznie		Ochrona „dzikich kotów”.	Dokarmianie wolnożyjących kotów w okresach szczególnych. Ustanowienie na terenach miejskich osób tzw. opiekunów, które będą opiekowały się wolnożyjącymi kotami.
Całorocznie		Ogrodzenie miejsc publicznych tj. parki, boiska przed zwierzętami dzikimi (ssaki tj. sarny, lisy itp.)	Ogrodzenie i ograniczenie dostępu do obiektów sportowych, parków i miejsc publicznych dla zwierzyny leśnej.

Zaleca się podjęcie współpracy w zakresie monitoringu populacji komarów i kleszczy z jednostkami naukowo – badawczymi zlokalizowanymi na terenie miasta Wrocławia. Monitoring prowadzony w ramach prac naukowo – badawczych może pogłębić wiedzę na temat lokalnych populacji uciążliwych i szkodliwych owadów oraz zaproponować i przetestować nowe metody zwalczania insektów, a już obecne udoskonalić.

7. Kampania informacyjna wśród mieszkańców

Ważnym elementem Programu zwalczania kleszczy i komarów jest kampania informacyjna mieszkańców gminy Siechnice. Tylko wspólne działania samorządu oraz mieszkańców mogą przyczynić się do zmniejszenia uciążliwości związane z kleszczami i komarami.

W okresach od wiosny do jesieni należy przeprowadzać kampanię informacyjną na stronie internetowej urzędu i portalu gminnym, lokalnych mediach, lokalnej prasie i w Internecie o czynnościach jakie może podjąć każdy mieszkaniec, aby zmniejszyć populację komarów kleszczy.

Należy uświadomić społeczeństwo, że duży wpływ na liczebność komarów i kleszczy mają inne zwierzęta drapieżniki, które wyłapują je ze środowiska będąc naturalnym sprzymierzeńcem człowieka w walce z uciążliwymi owadami.

Tworzenie i ochrona różnorodności biologicznej sprzyja zachowaniu równowagi w środowisku. Dlatego w szczególności trzeba zadbać o ptaki miejskie: jaskółki i jerzyki, które skutecznie redukują populacje komarów, a których siedliska są często niszczone przy okazji remontów domów i dachów. Żaby i ropuchy dbając o ich naturalne miejsca

rozrodu oraz szlaki migracyjne. Ryby czyli ichtiofauna, która również skutecznie redukuje liczebność larw komarów w zbiornikach wodnych.

Część działań w zakresie ochrony ptaków, płazów i nietoperzy może być z powodzeniem realizowana przez dzieci i młodzież ze szkół zlokalizowanych na terenie gminy Siechnice. Działanie takie oprócz walorów przyrodniczych będzie miało również walory edukacyjne.

Naturalne metody zwalczania komarów

Zasady zmniejszające liczebność komarów, które może wykonać każdy mieszkaniec gminy Siechnice:

- Szczelne zamykanie deszczowni oraz zbiorników z wodą deszczową. W przypadku trzymania wody w zbiornikach otwartych jej regularna wymiana co dwa dni.
- Wymuszanie ruchu wody w oczkach wodnych np. instalacja fontanny lub napowietrzacza.
- Osuszanie kałuż, rozlewisk i innych zastoisk wody.
- Czyszczenie rynien z liści i zatorów.
- Zasiedlanie oczek wodnych, stawów przez ryby zjadające larwy komarów: słonecznica, jaź, karaś, lin, wzdrenga.
- Ochrona gniazd jaskółek, umożliwienie im zakładania gniazd w gospodarstwach, na elewacjach budynków. Nie ściąganie gniazd jaskółek po sezonie lęgowym.
- Ochrona gniazd jerzyków.

- Zakładanie budek dla nietoperzy w parkach i lasach.



Rysunek 28. Odpływ deszczówki z dachu do szczelnego zbiornika. Pomaga to zapobiegać zwiększenia populacji komarów.

W przypadku kleszczy należy skutecznie zwalczać żywicieli pośrednich czyli wszelkiego rodzaju gryzonie, które roznoszą pasożyty na znaczne odległości rozprzestrzeniając groźne dla zdrowia mieszkańców choroby. Naturalnymi sprzymierzeńcami w walce z gryzoniami są drapieżniki: lisy, ptaki drapieżne oraz dziki. Należy dbać o ich siedliska, nie płoszyć (ptaki) w miejscach ich gniazdowania. Należy ograniczyć również odstrzały dzików do niezbędnego minimum, tak aby zachować zdrową populację tych ssaków.

Naturalne metody zwalczania kleszczy

Zasady zmniejszające liczebność kleszczy, które może wykonać każdy mieszkaniec gminy Siechnice:

- Ochrona drapieżników, które zjadają małe gryzonie: myszy polne, myszy leśne i inne małe ssaki które są wektorem przenoszenia kleszczy. Do takich drapieżników należą ptaki drapieżne, dziki, koty.
- Zbieranie żołądźmi opadłych na ziemię z dębów. Najnowsze badania wykazały, że istnieje zależność pomiędzy ilością żołądźmi stanowiących bazę pokarmową dla myszy leśnej (głównego leśnego wektora przenoszenia kleszczy), a wzrostem populacji myszy leśnej i zasięgiem rozmieszczenia kleszczy i przenoszonych przez nie chorób. Należy w latach nasiennych przeprowadzić akcję zbierania żołądźmi. Na terenie gminy Siechnice występują takie obszary w okolicach starorzeczy rzeki Odry.
- Skuteczne zabezpieczenie żywności (pasze, zboża itp.) przed gryzoniami w domach, ogrodach, gospodarstwach rolnych.
- Stosowanie skutecznych środków do walki z gryzoniami w domach i gospodarstwach rolnych.
- Niepozostawianie zbiorów (plonów) rolnych na polach.

Przeprowadzono badania z których wynika, że bioróżnorodność gatunków w ekosystemie leśnym może prowadzić do wygaszenia ogniska przenoszenia patogenów chorobotwórczych przenoszonych przez kleszcze. Na przykład udowodniono, że żerowanie zainfekowanych kleszczy z gatunku kleszcz pospolity *Ixodes ricinus* na pewnych gatunkach jaszczurek powodowało zatracenie zdolności zakażenia.

W związku z tym obecnie najlepszą metodą walki z kleszczami jest profilaktyka. Profilaktyka dotycząca odstraszenia, ograniczania dogodnych siedlisk do żerowania, redukcja gryzoni i zwiększanie bioróżnorodności w środowisku naturalnym.

8. Współpraca z ościennymi gminami

Problem związany z komarami w dolinie środkowej Odry dotyczy wielu miejscowości i gmin. Wynika to m.in. z charakterystyki rzeźby terenu, układu hydrograficznego, układu przestrzennego osadnictwa oraz klimatu. Część gmin prowadzi działania w zakresie prowadzenia oprysków chemicznych oraz stosuje naturalne biologiczne metody zwalczania komarów. Należy zatem zintegrować współpracę w zakresie monitoringu oraz zwalczania komarów. Wymiana doświadczeń w zakresie stosowanych metod, terminów podawania środków oraz działań przeciwdziałających rozwojowi larw komarów może doprowadzić do efektywniejszej i ekonomiczniejszej walki z uciążliwymi insektami.

9. Literatura

1. Aktywność dobowa komarów i czynniki ją regulujące, Dąbrowska Eliza, Ekologia Polska Seria A, Tom VII, Warszawa 1959.
2. *Bacillus thuringiensis* w zwalczaniu owadów – Święcicka Izabela i inni, *Medycyna Weterynaryjna* 2001, 57 (12).
3. Broszura „Wrocławskiego programu kontroli liczebności komarów. Urząd Miejski we Wrocławiu, 2014.
4. Działania mające na celu ochronę przed kleszczami i przenoszonymi przez nie patogenami, Brochocka A. i inni. *Hygeia Public Health* 2018: 53(1): 70 – 73.
5. Geograficzne systemy informacji o kleszczach i boreliozie na Dolnym Śląsku, Kiera D., Lonc E., *Prace i studia geograficzne* 2010.
6. Ekologiczne manipulacje w ochronie i zwalczaniu różnych organizmów. *Wiadomości Ekologiczne* 46: 283-294. Mierzejewska E. 2000.
7. Mosquito occurrence and control after catastrophic floods in the Czech Republic in the summer of 1997. *Materiały XI Wrocławskiej Konferencji Parazytologicznej p.t. Integrowane metody zwalczania komarów na terenach powodziowych. Wrocław 2 kwietnia 1998. Rettich F. 1998.*
8. Ocena skuteczności wybranych preparatów dostępnych na polskim rynku służących do ochrony przed komarami, Mikulak E. i inni, *Przegląd Epidemiologiczny* 2012.
9. Próby integrowanej kontroli komarów na terenie miasta i okolic Wrocławia. *Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Pracowników Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji* 20: 8-10. Rydzanicz K., Lonc E., Puzio A., Markiewicz M. 2000.
10. *Klimat, wpływ klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo*, IMGW Lorenc H., Warszawa 2011.
11. *Mapa zagrożeń powiatu wrocławskiego*, Starostwo Powiatowe we Wrocławiu, Wrocław 2014.

12. Ocena skuteczności wybranych preparatów dostępnych na polskim rynku służących do ochrony przed komarami, Mikulak E. i inni, Przegląd Epidemiologiczny 2012.
Regionalny Program Zdrowotny Województwa Dolnośląskiego w zakresie profilaktyki chorób odkleszczowych, Wrocław 2018.
13. Rydzanicz K., Lonc E., Puzio A., Markiewicz M. 2000. Próby integrowanej kontroli komarów na terenie miasta i okolic Wrocławia. Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Pracowników Dezynfekcji, Dezynsekcji i Deratyzacji 1 (20): 8-10.
14. Rydzanicz K., Sobczyński M., Baraniecka I. 2005. Środowiskowe uwarunkowania wieczornej aktywności komarów (Diptera: Culicinae) na terenie Wrocławia. Wiad. Parazytol. 51: 287-294.
15. Rybactwo Śródlądowe, IRŚ Olsztyn.
16. Stawonogi interakcje pasożyt – żywiciel, Buczek A., Błaszczak Cz., Wyd. Liber Lublin 2004.
17. Wektory przenoszące choroby pasożytnicze, bakteryjne i wirusowe człowieka. I. Muchówki (Vectors carrying parasitic, bacterial and viral diseases in humans. I. Diptera) Marcin Cholewiński i inni., Hygeia Public Health 2017.
18. Zagrożenia dla stawonogów wodnych i lądowych związane z akcjami zwalczania komarów, Wiadomości entomologiczne 18, Supl. 2: 275 – 283. Poznań 2000.