

27. Zawila-Niedźwiecki T., Miścicki S., Zasada M., Wencel A. 2006: Nowe kierunki pomiaru lasu z wykorzystaniem narzędzi teledetekcyjnych. *Roczniki Geomatyki*, T. IV, z. 4:155-166
28. Zawila-Niedźwiecki T., Strzelinski P. 2006: Systemy informacji przestrzennej w ochronie przyrody; (w:) Gwiazdowicz D.J. (red.): *Gospodarka leśna a ochrona przyrody*. Polskie Towarzystwo Leśne, Poznań: 143-163.
29. Zawila-Niedźwiecki T., Strzelinski P., Wencel A., Chirrek M. 2007: Laserowy skaner naziemny w badaniach ekosystemów leśnych; w: Medyńska-Gulij B., Kaczmarek L. (red.): *Informacja geograficzna w kształtowaniu i ochronie środowiska geograficznego*. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań (w druku).
30. Zawila-Niedźwiecki T., Wiśniewska E. 2004: Ocena zasięgu gradacji owadzich na podstawie zdjęć satelitarnych, *Sylvan*, nr 3.
31. Zawila-Niedźwiecki T., Wiśniewska E., Plutecki W., 2003: ReGeo - Multi-medialny system informacji przestrzennej dla wspomagania rozwoju obszarów wiejskich poprzez promowanie ekoturystyki; (w:) *Współczesna geodezja w rozwoju nauk technicznych, przyrodniczych i ekonomicznych*. SGGW, Warszawa.

Bogusław Kamiński

AR im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

Rozdział IV

Ocena przydatności geosyntetyków stosowanych w budownictwie dróg leśnych

Wstęp

Sieć dróg leśnych jest bardzo ważnym czynnikiem warunkującym prawidłowe funkcjonowanie gospodarki leśnej. Zagęszczenie dróg leśnych w Polsce jest niskie w stosunku do krajów zachodniej Europy, jednak w odczuciu polskiej administracji leśnej umożliwia swobodny dostęp do obszarów leśnych. Największe problemy stwarza stan nawierzchni dróg leśnych. Około 80% dróg leśnych posiada nawierzchnie gruntowe, które szczególnie na słabonośnym podłożu gruntowym (gliny i grunty organiczne) w okresach większego uwilgotnienia ulegają silnym deformacjom. Te fragmenty sieci drogowej wymagają pilnej przebudowy. Tradycyjne technologie budowy nawierzchni w warunkach słabonośnego podłoża są bardzo często nieskuteczne. Stąd wprowadza się nawierzchnie wzmocnione przy pomocy geosyntetyków. W niniejszym opracowaniu podjęto próbę oceny przydatności geosyntetyków do wzmocnienia nawierzchni dróg leśnych.

Zastosowanie geosyntetyków w inżynierii środowiska

Geosyntetykami stosowanymi w praktyce inżynierskiej nazywamy szeroką gamę produktów z tworzyw sztucznych polimerycznych. W Polsce rozpoczęto stosowanie praktyczne geosyntetyków w latach 80-tych XX wieku (Maślanka 1996). Jednak dopiero w latach 90-tych ubiegłego wieku nastąpił u nas rozwój chemii polimerów i zaczęto na szeroką skalę produkcję i aplikację geosyntetyków w inżynierii środowiska (Pielichowski, Puszyński 1992). Pod koniec lat 90-tych XX wieku zastosowano geosyntetyki w drogownictwie leśnym. Wybudowano wówczas pierwsze nawierzchnie z geokraty na geowłókninie oraz nawierzchnie tłuczniowe na wzmocnionym geowłókniną podłożu gruntowym (Kamiński, Czerniak 2003, Czerniak, Kamiński 2003). Produkty geosyntetyczne wykorzystywane w leśnictwie dzielą się na przepuszczalne i nieprzepuszczalne. W drogownictwie

leśnym używa się głównie produktów przepuszczalnych, takich jak geowłókniny, geotkaniny i geokraty. Na gruntach słabonośnych, które stanowią poważny problem w drogownictwie leśnym można wykorzystywać również geosiatki i georuszty oraz do odwodnienia korpusu drogowego geodreny. Do uszczelnienia zbiorników wodnych małej retencji oraz ujęć wody dla deszczowni używają się różnych rodzajów geokompozytów nieprzepuszczalnych w postaci geomembran niskiej lub wysokiej gęstości (PEHD). Charakterystyczną i unikalną cechą geosyntetyków jest połączenie w jednym materiale właściwości hydraulicznych i mechanicznych, a szczególnie wodoprzepuszczalności i dużej wytrzymałości na zrywanie. Do szerokiego wprowadzania geosyntetyków w inżynierii i ochronie środowiska przyczyniły się właściwości materiałów syntetycznych do których należy zaliczyć:

- nieuleganie degradacji w środowiskach wodno-gruntowych o różnym stopniach zasolenia i zanieczyszczenia,
- uleganie biodegradacji po umożliwieniu trwałego umocnienia nawierzchni skarp i brzegów oraz stoków po ich zadarnieniu roślinnością zielną,
- możliwość stosowania w różnych strefach klimatycznych,
- nietoksyczność w stosunku do środowiska naturalnego i brak szkodliwego oddziaływania na jakość wody,
- odporność w większości przypadków na działanie czynników atmosferycznych z wyjątkiem bezpośredniego działania światła słonecznego (promieni ultrafioletowych - UV) oraz środowiska wodno-gruntowego (chemizm wód, bakterie, grzyby, pleśnie),
- dużą trwałość,
- małą masę, korzystnie wpływającą na koszty transportu oraz montażu,
- łatwość i prostotę wbudowywania (Maślanka i Pielichowski 2006).

Cel, zakres i metodyka badań

Celem badań jest ocena nośności dróg leśnych na różnych podłożach gruntowych, których nawierzchnie wzmocniono geowłókniną lub geokratą na geowłókninie.

Badania terenowe nośności wykonano na odcinkach dróg leśnych w budowie których zastosowano wyżej wspomniane geosyntetyki.

Odcinek A. Droga Lipki Wielkie - Krobielewko, Nadleśnictwo Karwin. Na odcinku tym podłoże gruntowe (głębokie piaski drobnoziarniste) wzmocniono geowłókniną. Nawierzchnię o miąższości 0,3 m wykonano z niesortu tłuczniowego pozyskanego z likwidacji podtorza kolejowego.

Odcinek B. Droga leśna, LZD Siemianice, Leśnictwo Marianka. W podłożu występują grunty bagienne (mursz o miąższości 0,40-0,45 m zalega na podmokłych gruntach mało i średnio spoistych). Wzmocnienie podłoża - warstwa 0,15 m

piasku średniego przykryta geowłókniną. Nawierzchnie wykonano z następujących materiałów: żużel wielkopieczowy, tłuczeń, niesort tłuczniowy i piasek średni.

Odcinek C. Lokalizacja, podłoże gruntowe oraz sposób jego wzmocnienia jak w odcinku B. Nawierzchnie wykonano z geokraty na geowłókninie z zastosowaniem materiałów zasypowych jak w przypaku odcinka B.

Odcinek D. Droga leśna, Nadleśnictwo Piaski, Leśnictwo Sowiny. W podłożu występuje mursz zalegający na gruntach średnio i zwięzłe spoistych. Nawierzchnie wykonano z geokraty na geowłókninie wypełnionej pospółką.

Pomiary nośności wykonano we wrześniu 2006 i kwietniu 2007. Badania nośności nawierzchni dróg leśnych przeprowadzono przy pomocy aparatury szwajcarskiej VSS zgodnie z literaturą fachową (Klubińska i inni 2003, Rolla 1985) oraz obowiązującą normą (PN-S-02205:1998). Metoda VSS jest połową metodą oznaczania modułów odkształcenia nawierzchni podatnych, podbudów i podłoża drogowych. W badaniach zastosowano płytę naciskową o średnicy 30 cm, którą stosuje się do określania nośności nawierzchni drogowych.

Moduł odkształcenia E jest to iloczyn stosunku przyrostu obciążenia jednostkowego do przyrostu odkształcenia badanej warstwy nawierzchni lub podłoża w ustalonym zakresie obciążeń jednostkowych, pomnożony przez 0,75 średnicy płyty obciążającej. Moduł odkształceń oblicza się za pomocą wzoru:

$$E = \frac{\Delta p}{\Delta s} \cdot 0,75 \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia w MPa,

Δp – przyrost obciążenia jednostkowego w MPa,

Δs – przyrost osiadania odpowiadający przyjętemu zakresowi obciążeń jednostkowych w cm,

D – średnica płyty w cm.

Określono pierwotny moduł odkształcenia E_1 przy pierwszym obciążeniu i wtórny moduł odkształcenia E_{II} przy powtórnym obciążeniu badanej nawierzchni. Moduły E_1 i E_{II} obliczono dla zakresu obciążeń od 0,25 do 0,35 MPa. Obliczono również wskaźnik odkształcenia I_0 wyrażony stosunkiem E_{II}/E_1 , który stanowi zastępcze kryterium oceny zagęszczenia badanej warstwy konstrukcji drogowej.

Wyniki badań

Wyniki badań przedstawia Tabela 1. Najwyższą nośność osiągnęła droga na odcinku A, którego nawierzchnie wykonano z niesortu tłuczniowego na geowłókninie. W podłożu drogowym występowały piaski drobne równoziarniste. Ta sama nawierzchnia bez geowłókniny przy identycznych warunkach podłoża utraciła 20 do 30% nośności.

Na odcinkach dróg B i C nawierzchnie wykonano na podłożu bagiennym organiczno-mineralnym o bardzo płytkim zwierciadle wody gruntowej (wrzesień – 60-80 cm, kwiecień – 10-30 cm p.p.t.). W warunkach słabonośnego podłoża nawierzchnie wzmocnione geowłókniną oraz geokrata na geowłókninie wykazywały niezależnie od rodzaju materiału zasypowego niskie moduły odkształcenia. Pomimo tak niskiej nośności nawierzchnie pod wpływem ruchu pojazdów nie ulegały deformacji. Nawierzchnie gruntowe, których moduł odkształcenia waha się w granicach 6 do 10 MPa najczęściej ulegają silnemu „koleinowaniu”. Zjawisko to tłumaczy się dużą sprężystością nawierzchni uzbrojonych geosyntetykami. Nawierzchnie te pod wpływem obciążeń ulegają odkształceniom sprężystym, a tylko 20% przypada na odkształcenia plastyczne (trwałe).

Na odcinku D nawierzchnie wykonano z geokrata na geowłókninie wypełnionej pospółką. W podłożu znajdowały się grunty podobne do podłoża na odcinkach B i C, jednak poziom wód gruntowych zalegał tu poniżej 1,5 m p.p.t.

Tabela 1. Moduły odkształcenia E_I i E_{II} w MPa nawierzchni dróg leśnych wzmocnionych geosyntetykami

Lokalizacja	Badania jesienne - wrzesień			Badania wiosenne - kwiecień		
	E_I	E_{II}	I_o	E_I	E_{II}	I_o
Odcinek A – geowłóknina, niesort tłuczniowy	95,7	160,7	1,7	95,7	195,6	2,1
Odcinek A – niesort tłuczniowy	79,7	180,0	2,3	72,6	166,7	2,3
Odcinek B – geowłóknina, żużel	9,4	21,0	2,2	9,9	24,6	2,5
Odcinek B – geowłóknina, tłuczeń	10,8	17,0	1,6	9,0	20,8	2,3
Odcinek B – geowłóknina, niesort tłuczniowy	10,0	24,1	2,4	11,5	26,5	2,3
Odcinek C – geokrata, żużel	8,8	9,0	1,0	5,9	11,6	1,9
Odcinek C – geokrata, tłuczeń	10,8	15,7	1,4	9,9	20,8	2,1
Odcinek C – geokrata, niesort tłuczniowy	10,7	15,5	1,4	9,0	20,8	2,3
Odcinek D – geokrata, pospółka	35,4	59,2	1,7	30,8	64,3	2,1

Ponadto droga gruntowa przed wykonaniem nawierzchni była wielokrotnie naprawiana gruzem, tłuczniem, itp. W tych warunkach nawierzchnia osiągnęła nośność ponad 3-krotnie wyższą od nawierzchni na odcinkach B i C.

Wnioski i uogólnienia

1. W wyniku wzmocnienia geowłókniną podłoża drogowego z piasków drobnych równoziarnistych uzyskano od 20 do 30% poprawy nośności nawierzchni wykonanej z niesortu tłuczniowego.
2. Zastosowanie geosyntetyków w konstrukcjach nawierzchni na słabonośnym podłożu gruntowym zwiększa ich nośność, a przede wszystkim sprężystość, co umożliwia obciążenie nawierzchni ruchem lekkim przez cały rok.
3. Efekt poprawy nośności nawierzchni w wyniku zastosowania geosyntetyków zależy w dużej mierze od nośności podłoża gruntowego.
4. Zastosowanie geosyntetyków pozwala wykorzystywać do budowy nawierzchni dróg leśnych bezpieczne dla środowiska leśnego materiały odpadowe.

Literatura

1. Czerniak A., Kamiński B. 2003: Przydatność geokrata do budowy dróg leśnych. Pr. Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leś. PTPN, 94: 39-48.
2. Kamiński B., Czerniak A. 2003: Zastosowanie geokrata komórkowej do wzmocnienia gruntowej drogi leśnej na podłożu spoistym. Kształtowanie i ochrona środowiska leśnego. Wydawnictwo AR w Poznaniu, 478-486.
3. Klubińska M., Piłat J., Radziszewski P. 2003: Technologia materiałów i nawierzchni drogowych. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej.
4. Maślanka K. 1996: Ocena geowłóknin zastosowanych w drenażach rolniczych i umocnieniach kanałów melioracyjnych. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rozprawy nr 210.
5. Maślanka K., Pielichowski J. 2006: Geosyntetyki w inżynierii i ochronie środowiska. WNT. TEZA, Kraków.
6. Pielichowski J., Puszyński A. 1992: Technologia tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa.
7. Rolla S. 1985: Badania materiałów i nawierzchni drogowych. WKŁ w Warszawie.
8. Norma PN-S-02205 1998: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Rozdział V

Przydatność metody oceny stopnia defoliacji w analizie jakości drzewostanów sosnowych i dębowych

Wstęp

Ekosystemy leśne odgrywają podstawową rolę w utrzymaniu równowagi biologicznej w całej biosferze. Lasy nazywane są niejednokrotnie zielonymi płucami Ziemi. Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat można zaobserwować w nich znaczne niekorzystne zmiany. Za przyczyny takiego stanu należy uznać bez wątpienia nie tylko obserwowane do tej pory skażenie środowiska przyrodniczego przez zakłady przemysłowe ale także pogłębiające się zwłaszcza w ostatnich latach zmiany klimatyczne również spowodowane globalną industrializacją. W efekcie zamierają całe drzewostany, co nosi znamiona katastrof ekologicznych. W niniejszym rozdziale autorka posłużyła się wrażliwością najbardziej rozpowszechnionych drzew w Polsce.

Zarówno sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) jak i dąb szypułkowy (*Quercus robur*) wykazują dużą wrażliwość na antropopresję. Dominująca rola lasotwórcza sosny w polskich lasach zestawiona z ograniczoną tolerancją na skażenia środowiska tworzy konflikt ekologiczny.

Objawem zamierania drzewostanów jest postępująca defoliacja, czyli utrata liści. To w znacznym stopniu upośledza procesy fizjologiczne rośliny takie jak oddychanie czy fotosyntezę. Defoliacja może być spowodowana zarówno bezpośrednim oddziaływaniem czynnika (np. poparzenie blaszki liściowej, unieczynnienie aparatów szparkowych przez nagromadzenie się pyłów) jak i pośrednim oddziaływaniem. Mechanizm tej reakcji polega na tym, że osłabione wpływem czynnika drzewa są znacznie bardziej podatne na gradacje szkodliwych owadów, dużo częściej są także porażane przez choroby grzybowe. Rośliny będące narażone na stres fizjologiczny są także mniej odporne na niekorzystne warunki klimatyczne, takie jak: wiatry, wysokie bądź niskie temperatury czy susza. Bardzo częstym zjawiskiem jest powstawanie nekroz liściowych o różnym zasięgu, niekiedy obserwuje się zamieranie całych pędów.

W celu kontrolowania i prowadzenia działań mających na celu zmniejszenie degradacji drzewostanów w polskich lasach niezbędne jest prowadzenie badań monitoringowych. Celem takich badań jest analiza i ocena stanu drzewostanów w la-

sach, a w razie zaobserwowania anomalii podjęcie środków naprawczych, a także podejmowanie środków prewencyjnych na obszarach o podwyższonym ryzyku wystąpienia zakłóceń. W niniejszym rozdziale posłużono się metodyką oceny jakości drzewostanów opartej na metodzie oceny stopnia defoliacji, której miarą jest stopień uszkodzenia drzewostanów.

Cel badań

Obecnie bardzo ważnym działaniem w monitoringu technicznym jest monitoring biologiczny, a zwłaszcza monitoring wykorzystujący cechy roślin. Są one doskonałym bioindykatorem, bowiem wskazują nawet niewielkie zaburzenia powstałe w środowisku ich występowania. Ponadto metody wykorzystujące bioindykatory roślinne są zwykle tańsze, materiał badawczy jest łatwo dostępny a zmiany zaistniałe w organizmach roślinnych są stosunkowo łatwe do uchwycenia i zinterpretowania.

W niniejszym rozdziale wykorzystano jako obiekt badań dwa gatunki drzew: sosnę zwyczajną *Pinus sylvestris* oraz dąb szypułkowy *Quercus robur*. Wybór głównych składników zbiorowisk roślin iglastych oraz liściastych autorka uzasadnia możliwością dokonania dokładniejszej analizy. Gatunki te wykazują różną tolerancję na poszczególne czynniki środowiska.

Dąb szypułkowy, który jest przedstawicielem roślinności liściastej, ma liście sezonowo, nie akumuluje więc zanieczyszczeń w liściach. Ma jednak większe wymagania glebowe i jest bardziej wrażliwy na zmiany czynników klimatycznych. Sosna jako przedstawiciel roślinności iglastej, jest zimozielona toteż oddziaływanie na liście występuje cały rok. Zatem możliwe jest określenie stopnia akumulacji i ilościowa analiza danego czynnika oddziałującego na roślinę. Wymagania glebowe i siedliskowe sosny zwyczajnej są mniejsze niż dębu. Rozgraniczenie na gatunki liściaste i iglaste miało także na celu wykazanie różnic w stopniu ulistnienia w różnych typach siedlisk występujących na terenie Wdeckiego Parku Krajobrazowego, a także na obszarach gdzie funkcjonują zakłady przemysłu celulozowo-papierniczego (Świecie) oraz na terenach, gdzie jeszcze kilka lat temu funkcjonowały takie zakłady (Toruń).

Celem badań była ocena przydatności metody oceny stopnia defoliacji w monitoringu drzewostanów sosnowych oraz dębowych. W tym celu przeprowadzono badania na kilku powierzchniach badawczych, które różnicowały warunki środowiskowe. Do badań wybrano po dwa stanowiska (jedno sosny i jedno dębu) w Tleniu, Świeciu i w Toruniu. Wyniki badań przeprowadzonych przy zakładach przemysłu celulozowego w Świeciu ukazują stopień oddziaływania zakładu funkcjonującego, zaś wyniki badań przeprowadzonych przy byłych zakładach „Polchem” w Toruniu

przedstawiają oddziaływanie długoterminowe. Za pomocą wyżej wymienionej metody oceniono także stopień uszkodzenia drzewostanów na badanych powierzchniach. Porównanie to ma na celu ukazanie możliwości szerszego niż dotychczas zastosowania metody oceny stopnia defoliacji, która jest stosunkowo tania a zarazem wystarczająco skuteczną w ocenie jakości drzewostanów. Dodatkowo sprawdzono częstość występowania igieł na poszczególnych przyrostach (jednorocznych, dwuletnich, trzyletnich i czteroletnich) u sosny. Wiadomo bowiem, że sosna zwyczajna zrzuca igły okresowo gdy osiągną one odpowiedni wiek w warunkach naturalnych (3-4 lata). Wcześniejsze zrzucenie igieł jest wynikiem powstania zakłóceń. Roślina stosując ten mechanizm próbuje zniwelować dane zakłócenia.

Charakterystyka oraz porównanie badanych powierzchni

Badania prowadzone były na sześciu powierzchniach badawczych o bardzo zróżnicowanych uwarunkowaniach. Powierzchnia badawcza we Wdeckim Parku Krajobrazowym została wytyczona na terenie wsi Tleń. Jest to wieś położona w gminie Osie leżącej w północnej części województwa kujawsko-pomorskiego, przy granicy z województwem pomorskim. Lesistość na terenie wsi wynosi 35%. Lasami są głównie lasy gospodarcze należące do nadleśnictwa Osie. Powierzchnie badawcze zostały założone wokół jeziora Mukrz. Pierwsza powierzchnia badawcza obejmowała fragment boru mieszanego położonego około 50 m od jeziora. Druga powierzchnia badawcza obejmowała fragment dąbrowy świetlistej położonej z drugiej strony jeziora. Wiek sosny zwyczajnej, która dominuje na powierzchni pierwszej wynosi około 55-60 lat (na podstawie danych uzyskanych w nadleśnictwie), natomiast wiek dębu powierzchni drugiej oscylował w granicach 90-150 lat. Na terenie Parku nie istnieje żaden zakład przemysłowy emitujący do atmosfery szkodliwe związki.

Średnia temperatura roku wynosi 7-7,5°C, przy średniej temperaturze okresu wegetacyjnego wynoszącej około 12,5°C. Średnia temperatura lipca wynosi około 18°C, stycznia i lutego odpowiednio 3 i 4,5°C. Dni z przymrozkami jest w roku ok. 100-110, z mrozem 35-40. Pokrywa śnieżna zalega przez ok. 50-70 dni w roku. Rocznie jest około 26-30 dni gorących z temperaturą przekraczającą 25°C.

W obrębie występowania oddziaływania byłych zakładów „Polchem” także wytyczono dwie powierzchnie badawcze. Teren ten należy do Nadleśnictwa Toruń. Zlokalizowany jest w północno - zachodniej części Torunia. Leży on w granicach największego kompleksu leśnego Torunia (uroczyska Wrzosa I, Bielany). Znajduje się między osiedlem św. Józefa i Szpitalem Wojewódzkim od wschodu, terenami UMK od południa, lotniskiem od zachodu, a od północy przylega do lasów Nadleśnictwa Toruń.

Na jednej z powierzchni należącej do tego terenu wykonano badania dotyczące sosny zwyczajnej. Na innej wykonano badania dotyczące dębu szypułkowego. Są to tereny, na których obserwowane jest oddziaływanie nieczynnych już od kilku lat zakładów chemicznych. Na tym siedlisku sosna tworzy zwarte kompleksy jednogatunkowe, z domieszką dębu. Co ciekawe, zbadane dęby szypułkowe rosły na terenach wydmych okalających lotnisko.

Kolejnymi powierzchniami badawczymi są tereny położone w pobliżu zakładów przemysłu celulozowo-papierniczego FRANTSCHACH w Świeciu. W wyniku technologii produkcyjnej zakłady te emitują do atmosfery znaczne ilości gazów i pyłów, w tym: NO², SO², CO, H²S, merkaptanów. Dawniej ich stężenia wielokrotnie przekraczały dopuszczalne normy, co odczuwane jest do dzisiaj.

Badania monitoringowe wykonano na obszarze oddalonym o około 5 km od zakładów. Tu sosna tworzy zwarty kompleks leśny i dominuje w lasach gospodarczych. Dąb natomiast stanowi domieszkę, jednakże badania wykonane zostały na fragmencie lasu mieszanego, gdzie dąb był gatunkiem dominującym.

Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*)

Jako obiekt badań posłużyły dwa gatunki drzew - sosna zwyczajna i dąb szypułkowy. Sosna zwyczajna jest gatunkiem o dużej zmienności i dużych możliwościach przystosowawczych do różnych siedlisk, co jest związane z jej ogromnym zasięgiem geograficznym. Występuje na obszarach o bardzo różnych warunkach klimatycznych i edaficznych. Doskonale znosi duże wahania temperatury (mrozy i upały). Rośnie dobrze przy niewielkiej ilości opadów atmosferycznych, jest odporna na suszę atmosferyczną i glebową. Występuje także tam, gdzie okres wegetacji wynosi zaledwie 2 miesiące, a temperatura zimą dochodzi do - 50°C. Jest drzewem o rozległej amplitudzie życiowej. Może rosnąć zarówno na skale, jak i na suchych piaskach czy torfach. Najlepiej jednak rośnie na świeżych, przewiewnych i dość głębokich glebach.

Sosna zwyczajna ma duże wymagania względem światła. Należy do gatunków najbardziej światłolubnych. Ustępuje tylko brzozie i modrzewiowi. W korzystnych warunkach siedliskowych w pierwszych latach życia wytrzymuje lekkie ocienienie, z wiekiem staje się coraz bardziej światłolubna. Wykazuje bardzo dużą wrażliwość na skażenia powietrza atmosferycznego zanieczyszczeniami przemysłowymi, a zarazem jak już wspomniano, charakteryzuje się dużą zmiennością cech morfologicznych i fizjologicznych. Jest bioindykatorem, specyficznie reagującym na oddziaływanie danej substancji. Dominuje w naszych lasach, jest najważniejszym gatunkiem lasotwórczym w Polsce.