

Monitoring zdravotního stavu lesa v České republice

Ročenka programu ICP Forests/Forest Focus 2006 a 2007

*Forest Condition Monitoring in the Czech Republic
Annual Report ICP Forests/Forest Focus 2006 and 2007*



Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Forestry and Game Management Research Institute

Monitoring

zdravotního stavu lesa v České republice

Ročenka programu ICP Forests/Forest Focus 2006 a 2007

Forest Condition Monitoring in the Czech Republic
Annual Report ICP Forests/Forest Focus 2006 and 2007

Monitoring
zdravotního stavu lesa v České republice
Ročenka programu ICP Forests/Forest Focus 2006 a 2007

*Forest Condition Monitoring in the Czech Republic
Annual Report ICP Forests/Forest Focus 2006 and 2007*

Vydal/Issued by: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Forestry and Game Management Research Institute

Editoři/Editors: Ludmila Boháčová, Bohumír Lomský, Vít Šrámek

Autoři/Authors: Boháčová L., Čapek M., Fabiánek P., Fadrhonsová V., Lachmanová Z., Lomský B.,
Novotný R., Šrámek V., Uhlířová H., Vortelová L.

Foto/Photos: Lachmanová Z., Šrámek V.

Jazyková redakce/
Language edition: Eva Krupičková

Technická redakce/
Technical edition: Klára Šimerová

Náklad/
Number of copies: 500 ks

ISBN 978-7417-003-4

OBSAH/CONTENTS

1. ÚVOD/INTRODUCTION	5
2. KRITÉRIA A METODY HODNOCENÍ <i>CRITERIA AND METHODS OF EVALUATION</i>	6
3. ICP FORESTS/FOREST FOCUS – SYSTEMATICKÁ SÍŤ PLOCH (ÚROVEŇ I) <i>ICP FORESTS/FOREST FOCUS – SYSTEMATIC NETWORK OF PLOTS (LEVEL I)</i>	10
4. ICP FORESTS/FOREST FOCUS – PLOCHY INTENZIVNÍHO MONITORINGU (ÚROVEŇ II) <i>ICP FORESTS/FOREST FOCUS – INTENSIVE MONITORING PLOTS (LEVEL II)</i>	16
B 151 – Mísečky	18
I 140 – Želivka	27
Q 061 – Benešovice	35
Q 102 – Březka	41
Q 103 – Všetec	49
Q 151 – Třeboň	57
Q 163 – Lásenice	60
Q 181 – Provoďín	68
Q 211 – Jizerka	71
Q 251 – Luisino údolí	77
Q 341 – Litovel	85
Q 361 – Medlovice	89
Q 401 – Klepačka	97
Q 521 – Lazy	104
Q 541 – Švýčárna	113
Q 561 – Nová Brtnice	118
5. AKCE ICP FORESTS/FOREST FOCUS/ <i>ICP FORESTS/FOREST FOCUS EVENTS</i>	124
6. NAVAZUJÍCÍ PROJEKTY/ <i>RELATED PROJECTS</i>	128
7. LITERATURA/ <i>REFERENCES</i>	134

ABSTRAKT

Ročenka uvádí metody hodnocení a získané výsledky hodnocení stavu lesa na plochách systematické sítě a plochách intenzivního monitoringu (úrovně I a úrovně II).

Výsledky v rámci ploch systematické sítě zahrnují hodnocení lesních porostů v roce 2006 a 2007 a vývoj zdravotního stavu vyjádřený změnami ve stupních defoliace, pro jehličnany od roku 1986 až do současnosti, pro listnáče od roku 1998 do současnosti. Od roku 1998 je sledování rozšířeno o mladší porosty věkové kategorie do 59 let.

Výsledky šetření na plochách intenzivního monitoringu shrnují všechny dostupné základní informace získané na všech 16 založených plochách a dále pravidelné hodnocení zdravotního stavu dřevin a vývoj defoliace od doby založení plochy do současnosti. Speciální hodnocení, které se provádí jen na vybraných plochách, zahrnuje meteorologická měření, hodnocení změn v úrovni listové výživy, měření depozice a chemismu půdní vody, hodnocení symptomů poškození vegetace ozonem.

Připojen je také přehled důležitých akcí, které se v rámci projektu uskutečnily v hodnocených letech 2006 a 2007. Uvedeny jsou i projekty realizované v roce 2006 a 2007, které s šetřením na monitoračních plochách souvisejí a využívají dostupná data.

Klíčová slova: zdravotní stav korun, půdní typy, vegetační typy, depozice, meteorologická měření, poškození ozonem, poškození biotickými činiteli

ABSTRACT

In the yearbook the methods of assessment and evaluation are presented, and the results in the systematic network of plots and intensive monitoring plots (Level I and Level II).

The results within the systematic network include assessment of forest health state in 2006 a 2007, expressed in changes of defoliation classes, for conifers, since 1986 by now, and for broadleaves, since 1998 up to date. Since 1998, also younger stands of the age category up to 59 years, are included in the monitoring.

Results of the assessment at intensive monitoring plots summarize the data of all the 16 plots installed, and regular assessment of the health state and defoliation, since installation of the plot. Special assessment at selected plots includes meteorological measuring, evaluation of changes in leaf nutrition, measuring of deposition and soil solution chemistry, assessment of the symptoms of visible ozone injury.

List of the events, connected to the programme, is also included, together with the survey of the projects, realized in 2006 and 2007, connected to the monitoring network and using the data available.

Key words: crown condition, soil types, vegetation units, deposition, meteorological measurements, ozone injury, damage by biotic agents

1. ÚVOD

ICP Forests a EU velmi těsně spolupracují v oblasti monitoringu vlivu znečištění ovzduší na lesy. Na programu ICP Forests v současné době participuje 41 států, které přispívají k implementaci politiky čistého ovzduší na evropské a národní úrovni. Údaje a výsledky monitoračních aktivit poskytují základní informace pro řadu kritérií a indikátorů charakterizujících trvale udržitelné hospodaření v lesích, jak je definují Ministerské konference o ochraně lesů Evropy (MCPFE), přispívají k plnění rámcové konvence o klimatické změně (FCCC) a konvence o biologické diverzitě (CBD).

Monitoring zdravotního stavu lesů v ČR má dlouholetou tradici a velmi těsně souvisí s programem ICP Forests, který byl ustanoven v roce 1985 a právně vymezen směrnicí ES č. 3528/86. Po jejím prolongování v roce 2003 byla směrnice modifikována do programu EU Forest Focus (EC no.2152/2003) na období 2003 – 2006. V roce 2007 již neexistoval žádný právní rámec, který by zajišťoval závazný monitoring lesů v zemích EU, třebaže v rámci směrnice Life+ (EC no. 614/2007) existovala možnost spolufinancování budoucího rozvoje monitoringu lesů na projektovém základě. V průběhu roku 2007 PCC ICP Forests, jednotlivé země EU, ale i další nečlenské země EU intenzivně spolupracovaly na přípravě budoucího systému evropského monitoringu stavu lesů v rámci projektu „FutMon“. Ten se zaměřuje na těsnější spolupráci mezi programem ICP Forests a národními inventarizacemi lesů (NIL). Výstupem projektu by mělo být sblížení metodik ICP Forests a NIL, společné využívání ploch a také tvorba nové sítě, tzv. „core plots“ úrovně II, kde se bude provádět komplexní a intenzivní sledování.

V České republice probíhalo v letech 2006 a 2007 šetření na 146 plochách systematické evropské sítě 16 x 16 km (úroveň I) a na 16 plochách intenzivního monitoringu (úroveň II). Pokračoval demonstrační projekt BioSoil, zahájený v rámci programu Forest Focus. Projekt umožnil opakování půdního průzkumu na plochách úrovně I, který byl poprvé proveden v řadě evropských zemí v roce 1995.

Všechny monitorační aktivity byly hrazeny z finančního příspěvku poskytovaného Ministerstvem zemědělství ČR a spolufinancovány z prostředků EU.

1. INTRODUCTION

ICP Forests and EU closely co-operate in monitoring of air pollution and its impact on forests. Today 41 states co-operate within the ICP Forests Programme, they contribute to implementation of the clear air policy on national and European level. Data and results of monitoring activities are the base of the criteria and indicators, characterizing sustainable forest management, as defined by the Ministerial Conferences on Forest Protection in Europe (MCPFE), they contribute to fulfilling of the Convention on Climatic Changes (FCCC) and Convention on Biodiversity (CBD).

Monitoring of forest health state has a long-term tradition in CR and is closely connected to ICP Forests Programme, established in 1985 and legally based in the EU Regulation no. 3528/86. After its prolongation, in 2003, the Regulation has been modified into the Programme EU Forest Focus (EC No.2152/2003) for the period 2003 – 2006. In 2007 there was not any legal base of obligatory monitoring of the forests within the EU countries. However, within the Life+ (EC no. 614/2007) regulation there was a possibility of co-financing of the future forest monitoring on the project basis. During the 2007, PCC of ICP Forests, together with individual EU countries, and also some countries not EU members, intensively worked on the preparation of the future system of European forest monitoring within the FutMon project. This project is focused on closer co-operation of the ICP Forests programme and the National Forest Inventories (NFI). The output of the project should be merging of the methods by ICP Forests and NFIs, use of common plots, and also creating of the new network of so-called “core plots” of the level II, with complex and intensive monitoring.

In the Czech Republic, in 2006 and 2007, investigation was going on within the 146 plots of the systematic European network of 16 x 16 km (level I) and 16 plots of intensive monitoring (level II). The demonstration project BioSoil, initiated within Forest Focus Programme, was ongoing. It was a chance to repeat original soil sampling within the level I plots, done for the first time in many European countries already in 1995.

All the monitoring activities were financed by the Ministry of Agriculture of CR and co-financed with the EU means.

2. KRITÉRIA A METODY HODNOCENÍ

2.1 Vizuální hodnocení zdravotního stavu

Na plochách úrovně I se hodnotil stav koruny podle rozšířené metodiky, z větší části totožné s úrovní II, ve specifikaci poškození není uváděn latinský název původce a rozsah šetření některých parametrů je menší. Rozsah defoliace a diskolorace se uvádí po 5 %, se zařazením do pěti tříd.

Tab. 2.1: Třídy charakterizující stav koruny podle hodnot defoliace a diskolorace
Classes used to describe the crown condition in terms of defoliation and discoloration
Pramen/Source: UN-ECE, EC 1992

Třída defoliace – diskolorace Defoliation – discoloration class			Procento defoliace a diskolorace Defoliation – discoloration percentage	
0	0		0 – 10	0 – 10
		Žádná nebo slabá/None or slight	> 10 – 25	> 10 – 25
		Střední/Moderate	> 25 – 60	> 25 – 60
2	2	Silná/Strong	> 60 – 99	> 60
3	3	Velmi silná/Very strong	100	–
4	–	Mrtvý strom/Dead tree		

Na plochách úrovně II byl používán vyhodnocovací systém, upravený v roce 2004, rozšířený o hodnocení příčin poškození podle nové metodiky – „Assessment of damage causes“, který je zahrnut do nové verze Manuálu ICP Forests (UN-ECE, EC 1998, Manual ICP Forests, VI. edition). Nová metodika je závazná od roku 2005.

Hlavním cílem nového systému hodnocení je získat podrobnější informace o příčinných vztazích mezi stavem koruny, resp. zdravotním stavem stromu a působením škodlivých činitelů. Dlouhodobý monitoring může také přinést údaje o výskytu, rozšíření a významnosti škodlivých činitelů v Evropě.

Základními parametry jsou (1) popis symptomu, resp. známek výskytu škůdce, zahrnuje specifikaci postižené části stromu, specifikaci symptomu a lokalizaci v koruně; (2) určení příčiny, která se identifikuje co nejpodrobněji a v obtížnějších případech determinaci škodlivého organismu provede či potvrdí expert a (3) kvantifikaci rozsahu v procentech postižené části stromu (např. % aktuální listové plochy nebo % obvodu kmene) podle stupnice 0 – 7. Hodnocení příčin poškození se provádí nejméně jednou ročně, současně s hodnocením stavu koruny v letním období.

2.2 Metodika hodnocení obsahu živin v listových orgánech

Odběry vzorků asimilačních orgánů na plochách úrovně II, jejich příprava a analýza byly prováděny v souladu s Manuálem ICP Forests, částí IV – „Sampling and analysis of needles and leaves“. Analýza vzorků asimilačních orgánů byla prováděna ve Zkušební laboratoři VÚLHM. Pro hodnocení obsahů základních živin a síry v asimilačních orgánech hlavních druhů dřevin byly použity hraniční hodnoty navržené Expertním panelem listových analýz, charakterizující hranici nedostatečné a nadbytečné výživy, viz tabulka 2.2.

2. CRITERIA AND METHODS OF EVALUATION

2.1 Visual assessment of the forest health state

Within the level I plots the state of the crown was assessed by the same method as in previous years (defoliation and discoloration in 5 % steps, five classes). In the plots of intensive monitoring the

system, newly adopted in 2004 was used, including also "Assessment of damage causes", in the new version of the manual (UN-ECE, EC 1998, Manual ICP Forests, VI. edition). The new method is obligatory since 2005.

Main task of the new system of assessment is to get more detailed information on cause-effect relationship between the state of crown or the health state respective, and the impact of harmful agents. Long-term monitoring can bring also information on the occurrence, distribution and significance of the harmful agents in Europe.

Basic parameters (1) are following: description of the symptom, resp. signs of the pest occurrence includes specification of part of the tree affected and localisation in the crown; (2) cause description (agent) of the damage is identified in detail; in more complicated case harmful agents are identified or confirmed by the experts; (3) quantification of the extent – in percentage of the part of tree affected (e.g. % of actual leaf area, % of the stem perimeter) in the scale 0 – 7. Assessment is done at least once a year, together with crown condition assessment in summer.

2.2 Method of evaluation of nutrient supply in assimilation organs

Taking of the samples of assimilation organs within the level II plots, their preparation and analysis were done in harmony with the Manual ICP Forests, Part VI – Sampling and analysis of needles and leaves. Analyses of the samples were done in the FGMRI laboratory. To state the amounts of the basic nutrients and sulphur in assimilation organs of the main tree species, the threshold values as proposed by the Expert Panel Leaf Analyses were used, characterizing the level of insufficient and over limit nutrition – see the table 2.2.

Tab. 2.2: Hranice nedostatečné a nadbytečné výživy
Level of insufficient and over limit nutrition

Dřevina/Species	Třída/Class	Obsah živin (g.kg ⁻¹)/Nutrient amount					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Smrk/Spruce	1 Nízký/Low	< 12,0	< 1,0	< 3,5	< 1,5	< 0,6	< 1,1
	2 Střední / Moderate	12 – 17	1 – 2	3,5 – 9,0	1,5 – 6,0	0,6 – 1,5	1,1 – 1,8
	3 Vysoký/High	> 17,0	> 2,0	> 9,0	> 6,0	> 1,5	> 1,8
Borovice/Pine	1 Nízký/Low	< 12,0	< 1,0	< 3,5	< 1,5	< 0,6	< 1,1
	2 Střední/Moderate	12 – 17	1 – 2	3,5 – 10,0	1,5 – 4,0	0,6 – 1,5	1,1 – 1,8
	3 Vysoký/High	> 17,0	> 2,0	> 10,0	> 4,0	> 1,5	> 1,8
Buk/Beech	1 Nízký/Low	< 18,0	< 1,0	< 5,0	< 4,0	< 1,0	< 1,3
	2 Střední/Moderate	18 – 25	1,0 – 1,7	5,0 – 10,0	4,0 – 8,0	1,0 – 1,5	1,3 – 2,0
	3 Vysoký/High	> 25,0	> 1,7	> 10,0	> 8,0	> 1,5	> 2,0
Dub/Oak	1 Nízký/Low	< 15,0	< 1,0	< 5,0	< 3,0	< 1,0	
	2 Střední/Moderate	15 – 25	1,0 – 1,8	5,0 – 10,0	3,0 – 8,0	1,0 – 2,5	
	3 Vysoký/High	> 25,0	> 1,8	> 10,0	> 8,0	> 2,5	

2.3 Měření depozic

V roce 2006 a 2007 byly sledovány depozice na dvanácti plochách programu Forest Focus/ICP Forests. Depozice acidifikujících a eutrofizujících látek, bazických kationtů, fluoridu a chloridu na les a lesní půdu byly monitorovány na volné ploše v blízkosti monitorační plochy (bulk) a pod porostem (throughfall). V bukových porostech se navíc sledoval stok po kmeni (stemflow), který významně přispívá k depozici látek do porostu.

Stanovení množství depozice se provádí měřením koncentrací látek v deštových a sněhových srážkách. Celková depozice se vypočítá jako součin koncentrace látek ve srážkové vodě a celkového množství srážek v daném měsíci.

Jako měřicí zařízení pro sledování depozic pod porostem se používají v letním období tři polyetylenová koryta o šířce 0,2 m a délce 2 m, v zimním období čtyři sněhoměry o průměru 23,3 cm. V bukových porostech je instalováno zařízení pro sběr vody stékající po kmenech vybraných stromů.

Na volné ploše jsou v letním období umístěny dvě zachytňné nádoby na srážky (průměr 23,3 cm) a v zimním období dva sněhoměry (průměr 23,3 cm).

V letním období je srážková voda z odběrových nádob odváděna do nádob zásobních, které jsou umístěny pod úrovní terénu ve vykopané zemi sondě, což má zajistit stabilní teplotu a zabránit růstu řas vlivem slunečního záření.

Vzorky srážkové vody se odebírají v desetidenním intervalu. Odebrané vzorky se zmrazují a jsou průběžně svázeny do laboratorii VÚLHM, kde jsou před vlastními analýzami poměrově dle naměřeného množství slévány na měsíční vzorky a upravovány k analýze dle metodiky ICP Forests (UN-ECE 2006). Stanovují se tyto parametry: pH, alkalita, vodivost při 25 °C, S-SO₄²⁻, N-NO₃⁻, N-NH₄⁺, Cl⁻, F⁻, Al, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P-PO₄³⁻, Zn, N_(total) a DOC.

2.3 Measuring of deposition

In 2006 and 2007 deposition measurement was performed on the twelve plots of intensive monitoring within the Forest Focus/ICP Forests Programme. Deposition of acidifying and eutrophying substances, basic cations, fluorides, and chlorides on forest and forest soil was monitored in the open field close to the monitoring plot (bulk) and beneath the canopy (throughfall). In the beech stands also stemflow was measured, which contributes significantly to the total deposition in the stand.

To quantify atmospheric deposition the concentration of individual parameters in precipitation in the form of rain or snow is analysed. Total deposition amount is calculated as the product of substance concentration in precipitation water and total precipitation quantity in a given month.

In summer period three polyethylene gutters, 0.2 m wide and 2 m long are used as measuring equipment for throughfall, in winter period they are replaced by four snow samplers with a diameter of 23.3 cm. In the beech stands spiral-type stemflow collectors are installed on selected trees.

Two funnels with a diameter of 23.3 cm are placed in the open field to collect rainwater. For snow sampling collectors with the same surface area are used.

The storage containers are kept cool and in the dark in a pithole to slow down microbial or chemical degradation of the sample.

Samples of precipitation water are collected in ten-day interval. Taken samples are frozen and transported to the laboratory of FGMRI, where they are mixed in proportion to their volumes.

Collective samples representing period of one month are pre-treated and analysed according to the ICP Forests Manual (UN-ECE 2006). Following parameters are determined: pH, alkalinity, conductivity at 25°C, S-SO₄²⁻, N-NO₃⁻, N-NH₄⁺, Cl⁻, F⁻, Al, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P-PO₄³⁻, Zn, N_(total) and DOC.

2.4. Chemismus půdní vody

je sledován na jedenácti monitoračních plochách II. úrovně. Na každé ploše se půdní voda odebírá ve dvou hloubkách – pod horizontem nadložního humusu (organický horizont H) a v minerální půdě v hloubce 30 cm. K odběru vzorků slouží gravitační lyzimetry. Voda je z lyzimetru sváděna do zásobní nádoby umístěné ve vykopané zemní sondě, aby byla chráněna před působením světla a omezen tak růst řas. Na vybraných plochách jsou umístěny v každé hloubce tři lyzimetry a sleduje se prostorová variabilita v rámci porostu. Na plochách Lazy a Březka byly instalovány také tlakové sukční tenzometry Prenart, kterými se odebírá kapilární půdní voda. Tenzometry jsou umístěny ve stejných hloubkách půdního profilu jako gravitační lyzimetry. Vzorky se odebírají v desetidenních intervalech současně s odběry vzorků srážek a po odběru se zamrazí. Před vlastní analýzou se vzorky slévají a analyzují se měsíční směsné vzorky. Analýzy provádí zkušební laboratoř VÚLHM podle platných metodik dle Manuálu ICP Forests/Forest Focus. Ve vzorcích se stanoví následující parametry: pH, vodivost, alkalita, koncentrace aniontů NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , F^- , koncentrace kationtů NH_4^+ , Al, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Zn a dále celkový dusík $\text{N}_{(\text{total})}$, rozpuštěný organický uhlík (DOC – dissolved organic carbon) a fosfor jako PO_4^{3-} .

2.5 Měření meteorologických parametrů

Na volné ploše probíhá kontinuální měření teploty a vlhkosti vzduchu, slunečního záření a srážek. Srážkoměry nejsou využívány, proto lze hodnotit pouze vegetační období – sněhové srážky nelze přesně měřit. Data jsou měřena po třiceti sekundách, ukládány jsou desetiminutové průměry.

Stanice jsou vybaveny GSM modemy, umožňujícími průběžné předávání dat. Na sedmi plochách intenzivního monitoringu probíhalo měření teploty půdy a půdního vodního potenciálu. Tyto parametry jsou měřeny v hloubkách 10, 30 a 50 cm, teploty v jednom, půdní potenciál vždy ve dvou opakováních. Měření probíhá po minutách, ukládány jsou půlhodinové průměry.

2.6 Metodika hodnocení vlivu ozonu na vegetaci

Je postupováno podle metodiky uvedené v metodické příručce (Submanual for the assessment of ozone injury on European forest ecosystems) programu ICP Forests, upravené v roce 2004 na základě zkušeností z mezinárodních interkalibračních kurzů na hodnocení viditelného poškození ozonem. Využívá se barevné příručky pro vybrané listnaté dřeviny a byliny s fotodokumentací symptomů různě intenzivního poškození ozónem jednotlivých druhů (Innes, J. L., Skelly, J. M., Schaub, M. 2001) a další fotodokumentace na webových stránkách.

Ve vzdálenosti maximálně 500 m od pasivního sampleru byla vtypována světlu exponovaná sběrná stanoviště LESS (light exposed sampling site) pro sledování vlivu ozonu. Jedná se o stanoviště pokud možno plně vystavená slunečnímu záření, tj. okraje lesa, paseky, louky apod., jižně orientovaná. Stanoviště byla vybírána tak, aby na nich byly podle možností zastoupeny hlavní dřeviny vyskytující se v nejbližším okolí, u kterých je předpoklad citlivosti na ozon.

Hodnocení (scoring) hlavních dřevin (MTS) i vybraných bylin je na všech sledovaných plochách prováděno podle následující čtyř-

2.4 Soil solution chemistry

is done in 11 intensive monitoring plots. In each plot soil water is taken in two layers – under the horizon of the surface humus (organic horizon H), and in mineral soil, in the depth of 30 cm. Samples are taken with the use of gravitation lysimeters. Water is conducted from lysimeter to storing container, placed in the soil pit, to prevent algae growing. In selected plots, 3 lysimeters are placed in each depth, to study space variability within the stand. In the plots Lazy and Březka also suction tensometers „Prenart“ were installed, sucking capillary water. Tensometers are placed in the same depths of the soil profile as gravitation lysimeters. Samples are taken in ten-day intervals, together with precipitation water samples, after taking they are frozen. Before analysis they are mixed and the mixed monthly samples are analysed. Analyses are done in the laboratory of FGMRI, according to the methods as given in the Manual ICP Forests/Forest Focus. Following parameters are stated: pH, conductivity, alkalinity, anion concentration NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , F^- , cation concentration NH_4^+ , Al, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Zn and total nitrogen $\text{N}_{(\text{total})}$, DOC – dissolved organic carbon and phosphorus in PO_4^{3-} .

2.5 Measuring of meteorological parameters

In open area continuous measuring of temperature and humidity, global radiation and precipitation is done. Precipitation collectors are not heated, measuring can be realized during the vegetation period – snow precipitation cannot be measured precisely. Data are measured in 30 s interval, ten-minutes averages are stored.

The stations are equipped by GSM modems of continuous data transition. In seven plots of intensive monitoring measuring of the soil temperature and soil water potential is done. These parameters are measured in the depth of 10, 30 and 50 cm, temperatures in one, soil potential in two repetitions. Measuring is done in 1-minute intervals, 30-min averages are stored.

2.6 Method of evaluation of ozone impact on vegetation

The method is described in detail in Submanual for the assessment of ozone injury on European forest ecosystems of the ICP Forests programme, revised in 2004 on the base of the experience of international cross-calibration courses on assessment of visible ozone injury. Coloured handbook is used of selected broadleaved and herbs with a photodocumentation of the symptoms of ozone injury of different intensity for individual plant species (Innes, J. L., Skelly, J. M., Schaub, M. 2001). Other documentation is available on the web sites.

In the distance of max. 500 m from the passive sampler in the monitoring plot, the LESS sites are selected (light exposed sampling site), to study the ozone impact. The sites should be, as far as possible, exposed to full sunshine, i.e. forest edge, clear-cut, and meadow etc., preferably south-exposed. The sites are selected to represent the main tree species growing in the near surroundings, supposingly sensitive to ozone.

Scoring of the main tree species (MTS) and the herb species selected was done in the four-point scale, according to the fact, how many percent of leaves shows ozone damage symptoms:

bodové stupnice na základě skutečnosti, kolik procent listů jeví symptomy poškození ozonem:

- 0 – bez poškození
- 1 – symptomy má 1 – 5 % listů
- 2 – symptomy má 6 – 50 % listů
- 3 – symptomy má více než 50 % listů

Od každého druhu s viditelným poškozením ozonem byly sebrány alespoň 3 listy na herbářové položky za účelem dokumentace a další validace. Vizualní šetření je doplněno fotodokumentací.

Na plochách Luisino údolí, Všeteč, Medlovice, Želivka, Mísečky a Lazy bylo šetření provedeno rovněž podle nové metodiky (úprava po r. 2004), tj. na náhodně vybraných, dočasně ohraničených obdélníkových subplochách MINI-LESS, podél osluněného porostního okraje o rozměrech 2 x 1 m, a byla provedena kalkulace, na kolika procentech subploch byly zjištěny symptomy poškození ozonem.

0 – no damage

1 – symptoms at 1 – 5 % of leaves

2 – symptoms at 6 – 50 % of leaves

3 – symptoms at more than 50 % of leaves

Minimally 3 leaves of each species, showing the symptoms of ozone damage, are collected for herbaria and later validation. In the plots Luisino údolí, Všeteč, Medlovice, Želivka, Mísečky and Lazy visual assessment was done by the new method (upgraded in 2004), i.e., selected, temporally marked, square MINI-LESS subplots along the stand edge, exposed to sunshine, of 2 x 1 m, and calculation was done, in how many subplots visible ozone damage has been observed.

3. ICP FORESTS FOREST FOCUS – SYSTEMATIC- KÁ SÍŤ PLOCH (ÚROVEŇ I)

3.1 Hodnocení na plochách systematické sítě v roce 2006 a 2007

Hlavním cílem programu Forest Focus/ICP Forests na plochách systematické sítě je soustavně monitorovat vliv znečištění ovzduší na lesy - shromažďovat informace o prostorovém a časovém vývoji stavu lesa v evropském měřítku a přispět k prohloubení znalostí o příčinách současného poškození lesa se zvláštním důrazem na stupeň znečištění ovzduší.

Pravidelné šetření zdravotního stavu lesa se v České republice provádí na monitorovacích plochách základní sítě 16 x 16 km a vybraných plochách sítě 8 x 8 km, v celkovém počtu 306 ploch. Plochy jsou umístěny v lesních porostech tak, aby dobře charakterizovaly dané stanovištní a porostní podmínky. V nadmořských výškách od 150 m do 1 300 m se hodnotí každým rokem více než 14 tisíc stromů, reprezentujících 28 druhů lesních dřevin v různých věkových třídách. Pokud dojde v důsledku běžných hospodářských opatření k obnově větší části lesního porostu na monitorovací ploše, sledování stavu se dočasně přeruší a pokračuje se až v období, kdy dojde k zajištění nové kultury. Z těchto důvodů je skutečný počet hodnocených monitorovacích ploch v každém roce nižší, přibližně o 5 %. Data z tzv. nadnárodní sítě (146 ploch) jsou předávána každým rokem do evropského programového centra.

Na každé monitorovací ploše se v pravidelných intervalech (1 – 5 let) provádějí tato odborná šetření: hodnocení stavu koruny (defoliace, barevné změny aj.), zjišťování sociálního postavení, měření dendrometrických parametrů a fytocenologické snímkování.

V nepravidelných intervalech se jako doplňující šetření provádějí listové, půdní a letokruhové analýzy. Jedním z nejdůležitějších parametrů sledovaných při monitorování stavu lesa je defoliace, která je definována jako relativní ztráta asimilačního aparátu v koruně stromu v porovnání se zdravým stromem, rostoucím ve stejných porostních a stanovištních podmínkách. Defoliace je ztráta, která je způsobena především vlivem nepříznivých změn lesních ekosystémů jako důsledku dlouhodobého a nadměrného znečištění ovzduší různými škodlivinami (SO_2 , NO_x , F, Cl, O_3 , těžké kovy, prachové částice aj.).

Porovnání defoliace jehličnanů a listnáčů

Dynamika vývoje defoliace hospodářsky nejvýznamnějších jehličnatých druhů je u porostů starších než 59 let výrazně odlišná v průběhu konce osmdesátých let, kdy došlo k prudkému zhoršování zdravotního stavu, a v následujícím období devadesátých let, kdy se zhoršování stavu významně snížilo. Ve sledovaném období 1986 – 2007 dosáhla průměrná hodnota defoliace smrku a borovice výrazného kulminačního bodu v roce 1992. Následovala stagnace, v roce 1996 průměrná defoliace dřevin opět stoupla a dosáhla maximální hodnoty (smrk 33,9 %, borovice 38,3 %). V dalších letech následoval pokles a od roku 1998 průměrná defoliace opět mírně stoupá (hodnoty nad 30 %). V jednotlivých krajích České republiky jsou v období od roku 1997 ve vývoji defoliace jehličnanů (porosty starší než 59 let) patrné určité rozdílnosti. Za relativně vyrovnaný lze označit trend defoliace (součet tříd defoliace 2 – 4, tj. defoliace větší než 25 %) v Ústeckém, Karlovarském,

3. ICP FORESTS FOREST FOCUS – SYSTEMATIC NETWORK OF PLOTS (LEVEL I)

3.1 Assessment in the systematic network plots in 2006 and 2007

Main target of the Forest Focus/ICP Forests Programme within the systematic network is to monitor continuously the effect of air pollution on forests – to gather data on the space and time development of the forest state in European scale and to contribute to the knowledge on causes of today forest damage with respect to the level of air pollution.

Regular assessment of the forest health state in the Czech Republic is done within the monitoring plots of the basic network of 16 x 16 km, and selected plots of the 8 x 8 km network, in total 306 plots. The plots are distributed in the forest stands to characterise well the site and stand conditions. In the altitudes from 150 m to 1,300 m more than 14 thousand trees of 28 species and different age classes are assessed every year. When, due to forest management measures, substantial part of the stand within the monitoring plot is cut, the assessment is interrupted and it goes on only after the new culture is stabilised. For this the real number of the plots assessed differs slightly year to year, approximately of 5%. Data of the so-called international network (146 plots) are reported to the European programme centre every year.

In each monitoring plot following parameters are measured in regular intervals (1 – 5 years): crown condition (defoliation, colour changes etc.), social position of the trees, dendrometrical parameters, and phytocenology.

As supporting, in irregular intervals, the leaf, soil and tree-ring analyses are done. Defoliation is one of the most important parameters. It is defined as relative loss of assimilation apparatus, to compare to the state of healthy trees growing under the same site and stand conditions. Defoliation is a loss caused mainly as a result of unfavourable changes in the forest ecosystems due to long-term, over limit air pollution by different harmful agents (SO_2 , NO_x , F, Cl, O_3 , heavy metals, dust particles etc.).

Comparing of defoliation of conifers and broadleaves

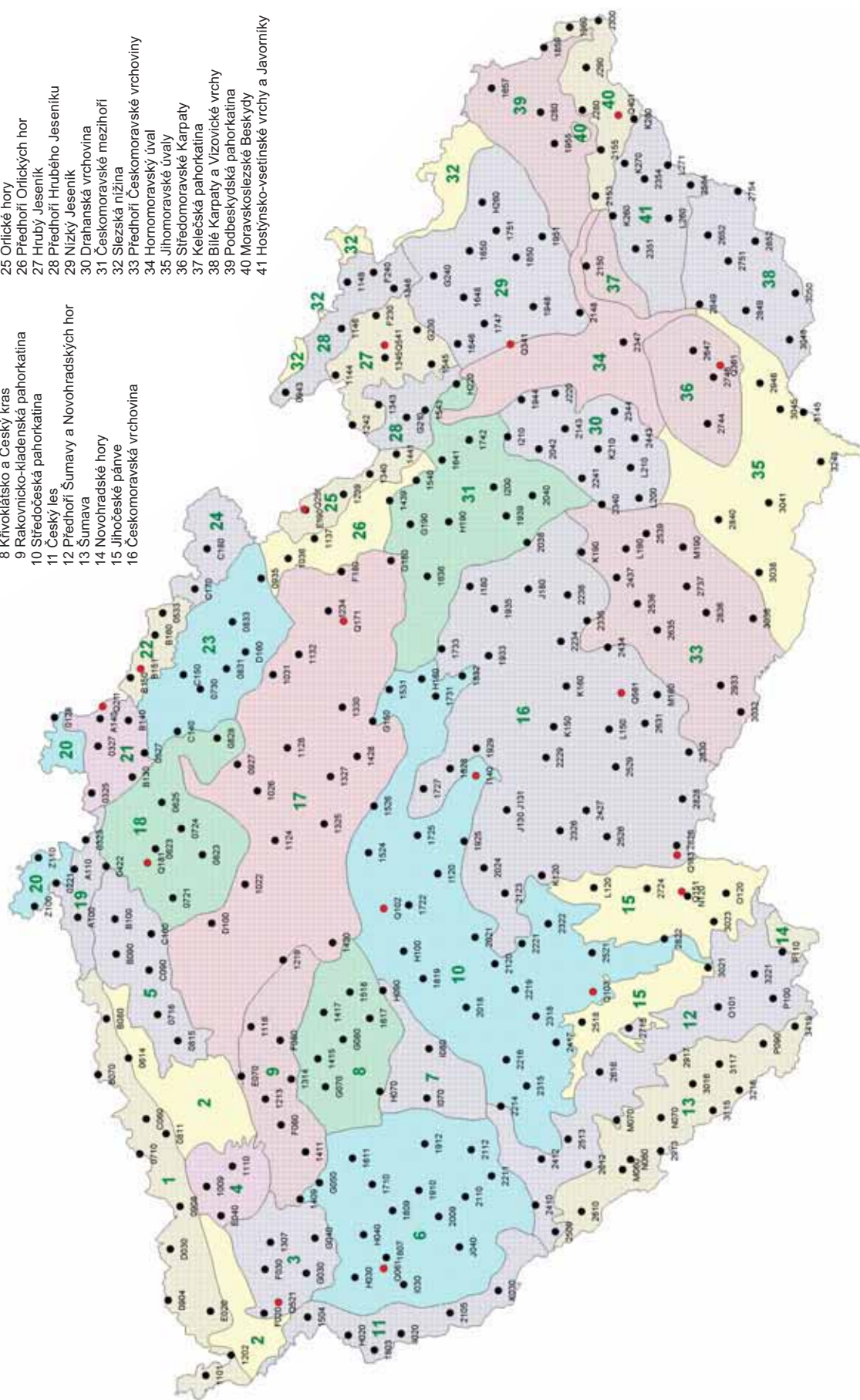
Dynamics of defoliation development of commercially most important conifer species is significantly different in the stand over 59 years due to sharp state deterioration at the end of eighties, and in following period of the nineties, when deterioration was much lower. In the period studied of 1986 – 2007 the average defoliation of spruce and pine was culminating in 1992. Then the state was stagnating, in 1996 the average defoliation increased again, to the maximal value of 33.9% for spruce, and 38.3% for pine. In following years moderate decrease was observed and since 1998 the average defoliation is slightly increasing again (values over 30%). In individual parts of the Czech Republic certain differences can be observed in conifer defoliation (stands over 59 years) since 1997. In the regions of Ústí nad Labem, Karlovy Vary, Liberec, Moravskoslezský, and Vysočina the trend of defoliation development was relatively stable – defoliation over 25%. Growing trend was recorded in the region

Obr. 3.1: Monitorovací plochy ICP Forests/Forest Focus v lesních oblastech České republiky
Monitoring plots ICP Forests/Forest Focus in forest regions of the Czech Republic

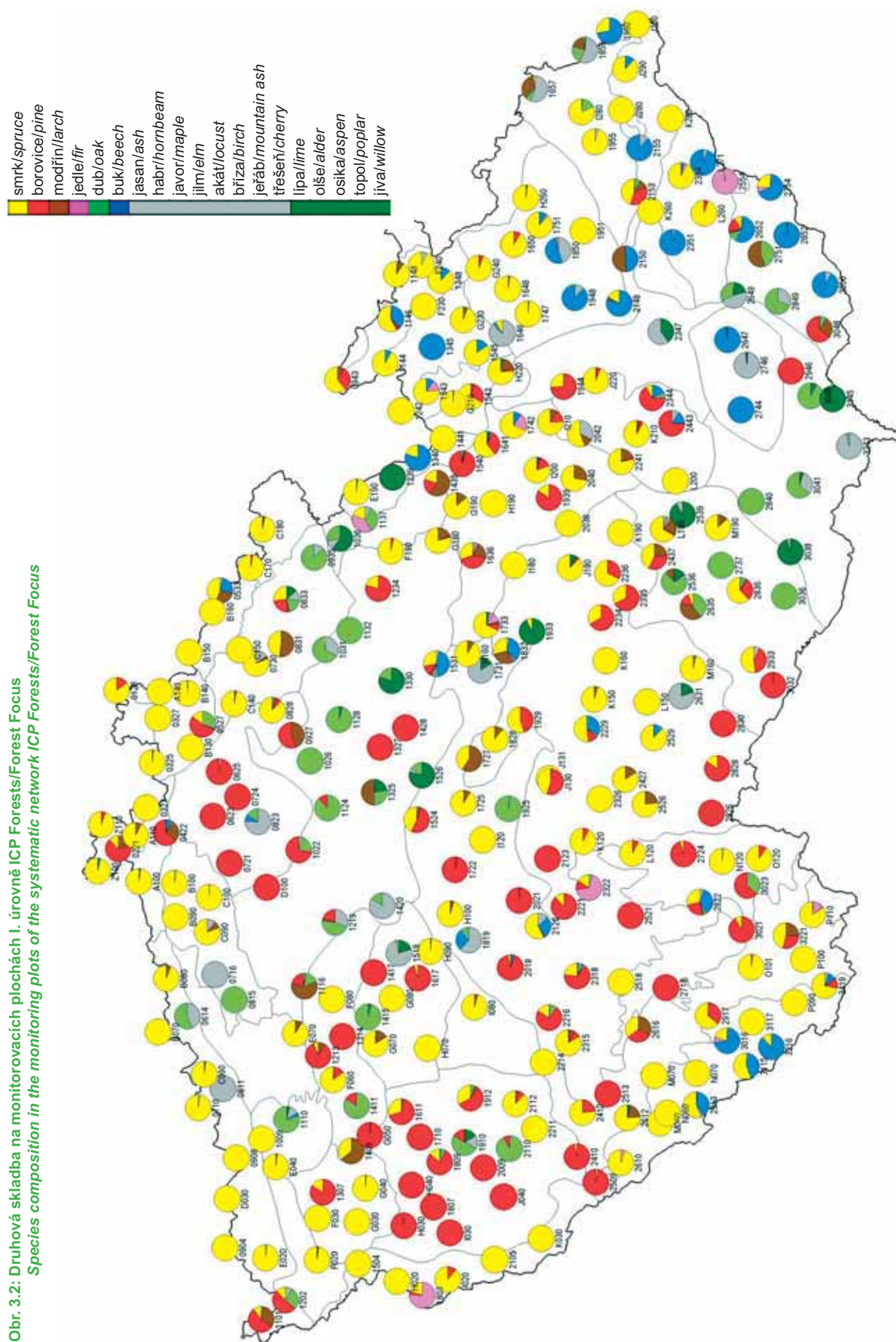
Přírodní lesní oblasti ČR:

- 1 Krušné hory
- 2 Podkrkonošské pánev
- 3 Karlovarská vrchovina
- 4 Doupovské hory
- 5 České středohoří
- 6 Západočeská pahorkatina
- 7 Brdská vrchovina
- 8 Křivoklátsko a Český kras
- 9 Rakovnicko-kladenská pahorkatina
- 10 Středočeská pahorkatina
- 11 Český les
- 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor
- 13 Šumava
- 14 Novohradské hory
- 15 Jihocheské pánev
- 16 Českomoravská vrchovina

- 17 Polabí
- 18 Severočeská pískovcová plošina a Český ráj
- 19 Lužická pískovcová vrchovina
- 20 Lužická pahorkatina
- 21 Jizerské hory a Ještěd
- 22 Křkonoše
- 23 Podkrkonoší
- 24 Sudetské mezihoří
- 25 Orlické hory
- 26 Předhoří Orlických hor
- 27 Hrubý Jeseník
- 28 Předhoří Hrubého Jeseníku
- 29 Nizký Jeseník
- 30 Dražanská vrchovina
- 31 Českomoravské mezihoří
- 32 Slezská nížina
- 33 Předhoří Českomoravské vrchoviny
- 34 Hornomoravský úval
- 35 Jihomoravské úvaly
- 36 Středomoravské Karpaty
- 37 Kaledonská pahorkatina
- 38 Bílé Karpaty a Vizovické vrchy
- 39 Podbeskydská pahorkatina
- 40 Moravskoslezské Beskydy
- 41 Hostýnsko-vsetínské vrchy a Javorníky



Obr. 3.2: Druhovú skladbu na monitorovacích plochách I. úrovne ICP Forests/Forest Focus
Species composition in the monitoring plots of the systematic network ICP Forests/Forest Focus



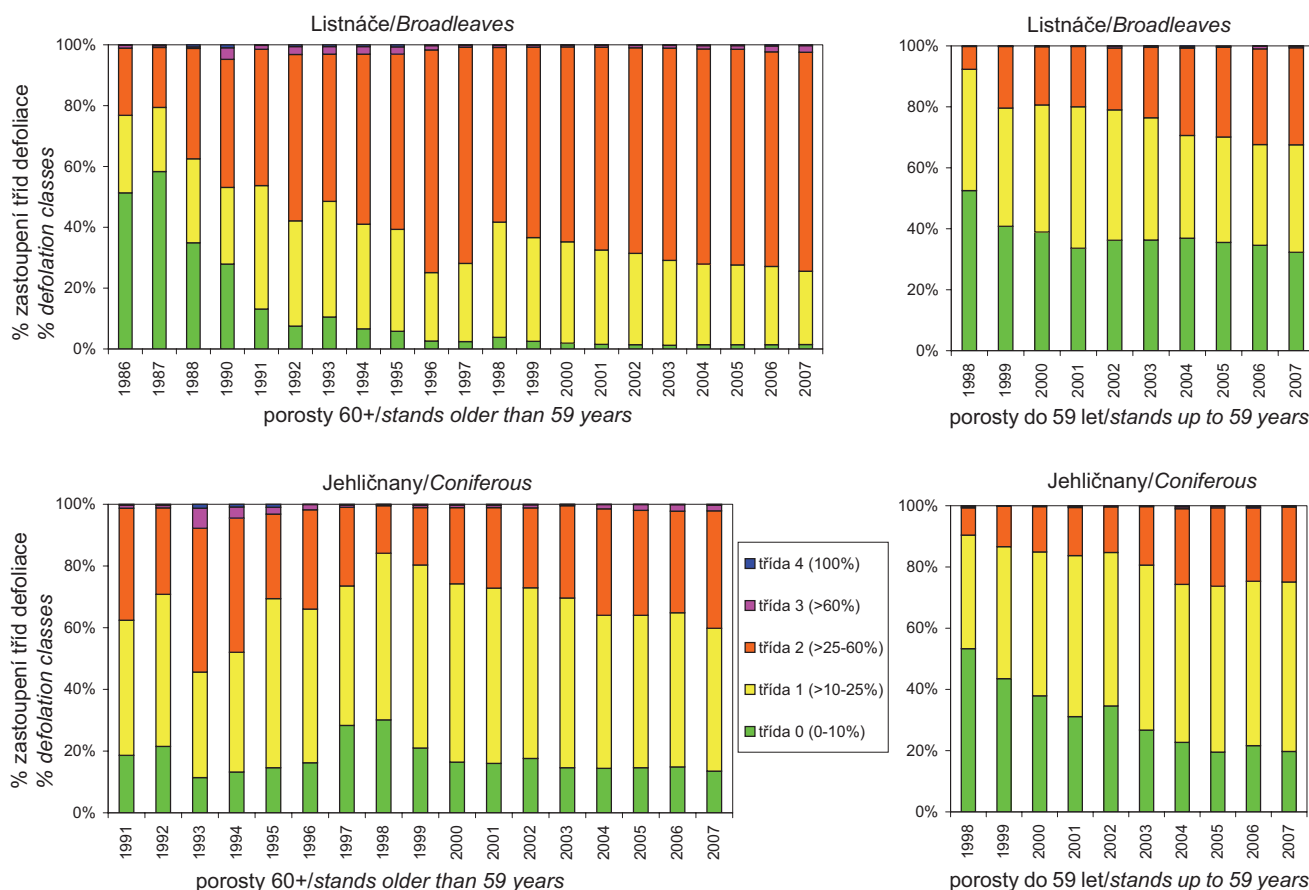
Libereckém a Moravskoslezském kraji a v kraji Vysočina. Převážně stoupající dlouhodobý trend defoliace jehličnanů se vyskytuje v Plzeňském, Středočeském, Olomouckém a Pardubickém kraji. K postupnému zvyšování defoliace a následující stagnaci defoliace dochází v Jihočeském, Jihomoravském a Zlínském kraji. Pouze v jediném kraji, Královéhradeckém, je patrný od roku 1997 mírně klesající trend zastoupení tříd defoliace 2 – 4. Relativně nejnižší defoliace (třída 2 – 4) starších jehličnanů v roce 2007 se vyskytla v kraji Libereckém (63,75 %), a naopak nejvyšší defoliace ve stejném roce byla v kraji Středočeském (80,70 %), Jihomoravském (80,62 %) a Plzeňském (80,51 %).

Dlouhodobý vývoj defoliace u listnáčů stejné věkové kategorie (porosty starší než 59 let) je trochu odlišný. Ve sledovaném období 1991 – 2007 dosáhla defoliace listnáčů nejvyšší úrovně v roce 1993 (průměrná defoliace dubu 43,0 % a buku 22,5 %), v dalších letech klesala až na nejnižší úroveň v roce 1998 (průměrná defo-

of Plzeň, Střední Čechy, Olomouc and Pardubice. Gradual increase followed with stagnation was recorded in Jižní Čechy, Jižní Morava, and Zlín. Only in Hradec Králové region the trend was moderately decreasing since 1997. In 2007, relatively the lowest defoliation (class 2 – 4) of older conifers was recorded in Liberec region (class 2 – 4 – 63.75%), in contrary the highest was in Střední Čechy (80.70%), Jihomoravský kraj (80.62%), and Plzeň (80.51%).

Long-term development of defoliation of broadleaves of the same age category (stands over 59 years) is slightly different. Compared to 1991 – 2007, defoliation of broadleaves was the highest in 1993 (average oak defoliation 43.0% and beech 22.5%), in following period it was the lowest in 1998 (average defoliation of oak 27.8% and beech 14.6%), followed with an increase again, and since 2000 stagnation. There are significant differences among the species. In the long-term perspective oak was more oscillating and of higher defoliation, compared to beech. Gradual decrease in defoliation in

Obr. 3.3: Vývoj defoliace jehličnanů a listnáčů (porosty starší než 59 let) podle tříd defoliace v letech 1986 – 2007
Defoliation development of conifers and broadleaved (stands over 59 years) according to the defoliation classes in 1986 – 2007
Vývoj defoliace jehličnanů a listnáčů (porosty do 59 let) podle tříd defoliace v letech 1998 – 2007
Defoliation development of conifers and broadleaved (stands up to 59 years) according to the defoliation classes in 1986 – 2007



liace dubu 27,8 % a buku 14,6 %), následoval vzestup a od roku 2000 defoliace stagnuje. Mezi jednotlivými druhy jsou výrazné rozdíly. Dub má z pohledu dlouhodobého vývoje větší rozkolísanost a vyšší úroveň defoliace než buk. K postupnému snížení defoliace (v letech 1997 – 1999) a následnému zvýšení došlo v Jihomoravském, Středočeském a Zlínském kraji a v kraji Vysočina. V ostatních krajích s významným zastoupením listnatých druhů je vývoj defoliace poměrně rozkolísaný.

Mladší porosty (do 59 let) jehličnatých i listnatých dřevin dosahují všeobecně nižších hodnot defoliace, přitom tento rozdíl ve srovnání se staršími porosty je nejvýraznější u smruku.

the period of 1997 – 1999, and following increase was recorded in Jižní Morava, Střední Čechy, Zlín and Vysočina regions. In other regions with high proportion of broadleaves defoliation development was oscillating.

Young stands (less than 59 years), both broadleaves and conifers, are generally of lower defoliation, this difference is more significant with conifers.

Defoliace v letech 2006 a 2007

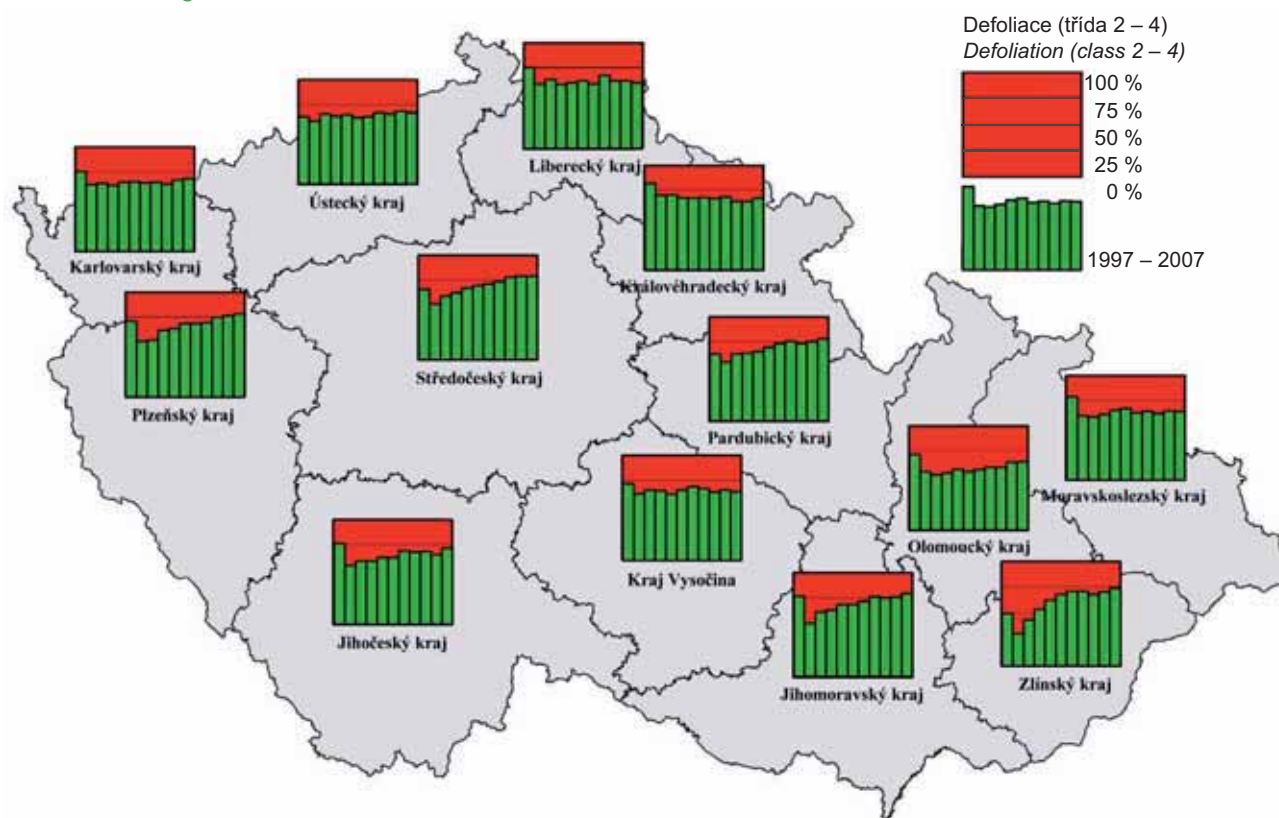
Ve vývoji celkové defoliace jehličnanů v obou věkových kategoriích (porosty do 59 let a porosty 60 leté a starší) nebyla v roce 2007 v porovnání s minulým rokem zaznamenána žádná výrazná změna. Z jehličnanů byla mírná změna v defoliaci patrná pouze u modřínu (*Larix decidua*) ve starších porostech, kde pokleslo zastoupení stromů ve třídě defoliace 2 a současně stoupl zastoupení ve třídě 1. U hlavní dřeviny smrku (*Picea abies*) v obou věkových kategoriích nedošlo v porovnání s minulým rokem k žádným podstatným změnám. Mladší jehličnany (do 59 let) vykazují v dlouhodobém trendu nižší defoliaci než porosty mladších listnáčů. U starších porostů (60 letých a starších) je toto srovnání opačné, starší jehličnany mají výrazně vyšší defoliaci než porosty starších listnáčů. Ve vývoji celkové defoliace listnáčů mladší věkové kategorie (porosty do 59 let) nebyla žádná výrazná změna, ale rozdíly byly patrné u jednotlivých druhů.

Defoliation in 2006 and 2007

In defoliation development of the two age categories (stands to 59 years and 60 years and older) no significant changes were recorded. In conifers only larch (*Larix decidua*) in older stands shows moderate change, defoliation in class 2 decreased in favour of class 1. For the main conifer species (*Picea abies*) in the two age categories no important changes were recorded. Younger conifer stands (up to 59 years) show, in the long-term perspective, lower defoliation than the young broadleaves. In older stands (60 years and more) this comparison is opposite: older conifers are of significantly higher defoliation than older broadleaves. In defoliation development of younger broadleaves (less than 59 years) no significant change recorded, among individual species some differences were visible.

In younger stands of beech (*Fagus sylvatica*) slight improvement of the state was recorded (increased number of trees in defoliation

Obr. 3.4: Vývoj defoliace (součet tříd defoliace 2 – 4) jehličnatých porostů starších než 59 let v období let 1997 – 2007 v jednotlivých krajích ČR
Defoliation development (sum of defoliation class 2 – 4) of conifer stands over 59 years in the period 1997 – 2007 in individual regions of CR



U mladších porostů buku (*Fagus sylvatica*) došlo k mírnému zlepšení defoliace zvýšením zastoupení ve třídě 0 a současněmu snížení zastoupení ve třídách 1 a 2, u mladších porostů břízy (*Betula pendula*) došlo naopak k mírnému zhoršení defoliace zvýšením zastoupení ve třídách defoliace 1 a 3 a současněmu snížení zastoupení ve třídách 0 a 2. Ve vývoji celkové defoliace listnáčů starší věkové kategorie (porosty starší než 59 let) došlo ke zhoršení defoliace zvýšením zastoupení ve třídě 2 z 28,9 % v roce 2006 na 33,2 % v roce 2007 a současně snížením zastoupení ve třídě 1. Největší podíl na této změně z jednotlivých listnatých druhů ve starších porostech měl dub (*Quercus* sp.), kde procento zastoupení defoliace ve třídě 2 stoupl z 54,7 % v roce 2006 na 69,85 % v roce 2007.

class 0 and decrease in the class 1 and 2). In contrary, in younger birch stands (*Betula pendula*) slight worsening of the state was recorded (increase in the classes 1 and 3 and simultaneous decrease in class 0 and 2). Defoliation of older broadleaved (over 59 years) was slightly increasing, from 28.9% in the class 2 recorded in 2006, to 33.2% in 2007, and lower representation in the class 1. Oak (*Quercus* sp.) state was the worst, increased from 54.7% in the class 2 in 2006 to 69.85% in 2007.

Foto 3.1: Borovice – defoliace 10 %
Pine – defoliation 10 %



Foto 3.3: Bříza – defoliace 0 %
Birch – defoliation 0 %



Foto 3.5: Smrk – defoliace 20 %
Spruce – defoliation 20 %



Foto 3.2: Borovice – defoliace 65 %
Pine – defoliation 65 %



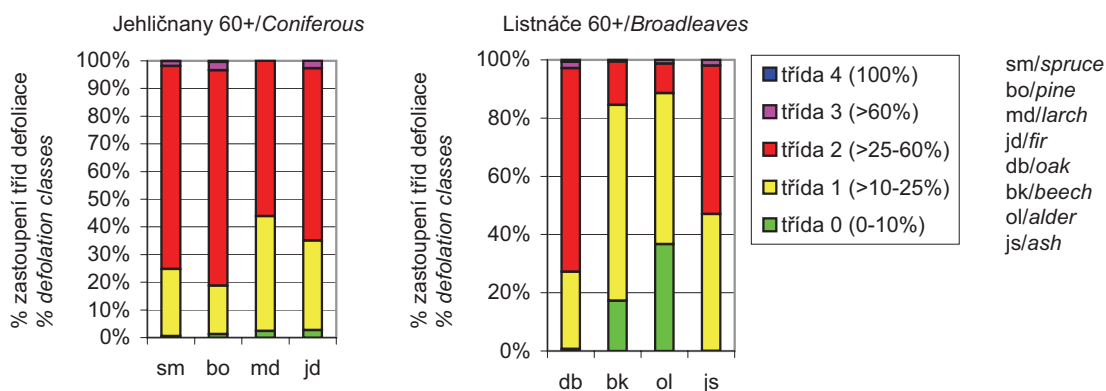
Foto 3.4: Bříza – defoliace 65 %
Birch – defoliation 65 %



Foto 3.6: Smrk – defoliace 55 %
Spruce – defoliation 55 %



Obr. 3.5: Defoliace základních druhů dřevin v roce 2007
Defoliation of the main tree species in 2007



4. ICP FORESTS FOREST FOCUS – PLOCHY INTENZIVNÍHO MONITORINGU (ÚROVEŇ II)

4.1 Úvod – Intenzivní monitoring lesních ekosystémů

Program intenzivního monitoringu lesních ekosystémů byl zahájen v roce 1994 s cílem rozšířit na omezeném počtu ploch sledování parametrů zdravotního stavu lesa a faktorů, které ho mohou ovlivňovat. Původně bylo založeno osm ploch intenzivního monitoringu ve smrkových porostech. V průběhu let byly zakládány další plochy i v porostech jiných dřevin. Postupně se také doplňovaly sledované parametry. K poslední velké rekonstrukci došlo v roce 2004, kdy bylo definitivně ustaveno 16 ploch intenzivního monitoringu v České republice tak, aby pokrývaly

4. ICP FORESTS FOREST FOCUS – INTENSIVE MONITORING PLOTS (LEVEL II)

4.1 Introduction – Intensive monitoring of forest ecosystem

Intensive monitoring of forest ecosystems in the Czech Republic was initiated in 1994, with the aim to study, in limited number of plots, parameters of the forest health state, and factors, which can influence it. Originally 8 plots of intensive monitoring has been established, in the spruce stands. Other plots were installed gradually, also in the stands of other tree species. Also the parameters studied have been completed. The last, substantial reconstruction, has been carried out in 2004, 16 plots of intensive monitoring was installed definitely, to cover the main tree species in their typical regions of CR.

Tab. 4.1.1: Přehled ploch intenzivního monitoringu ICP Forests Forest Focus
Intensive monitoring plots ICP Forests Forest Focus

	Plocha/Plot	Název plochy/Name	Hlavní dřevina/ Main species	Oblast/Region	Založení/ Installed
1	B151	Dolní Mísečky	BK/beech	Krkonoše	1997
2	I140	Želivka	SM/spruce	Středočeská pahorkatina	1995
3	Q061	Benešovice	BO/pine	Západočeská pahorkatina	2004
4	Q102	Březka	DB/oak	Středočeská pahorkatina	1999
5	Q103	Všeteč	BK/beech	Písecké hory	2000
6	Q151	Třeboň	BO/pine	Třeboňská pánev	2004
7	Q163	Lásenice	SM, BK/spruce, beech	Českomoravská vrchovina	2000
8	Q181	Provodín	BO/pine	Českolipsko	2004
9	Q211	Jizerka	SM/spruce	Jizerské hory	2004
10	Q251	Luisino údolí	SM/spruce	Orlické hory	2003
11	Q341	Litovel	DB, JS/oak, ash	Litovelské Pomoraví	2004
12	Q361	Medlovice	BK, DBz/beech, oak	Chřiby	1998
13	Q401	Klepačka	BK/beech	Beskydy	2004
14	Q521	Horní Lazy	SM/spruce	Slavkovský les	1994
15	Q541	Švýčárna	SM/spruce	Jeseníky	1995
16	Q561	Nová Brtnice	SM/spruce	Českomoravská vrchovina	1994

nejvýznamnější druhy lesních dřevin v jejich typických růstových regionech.

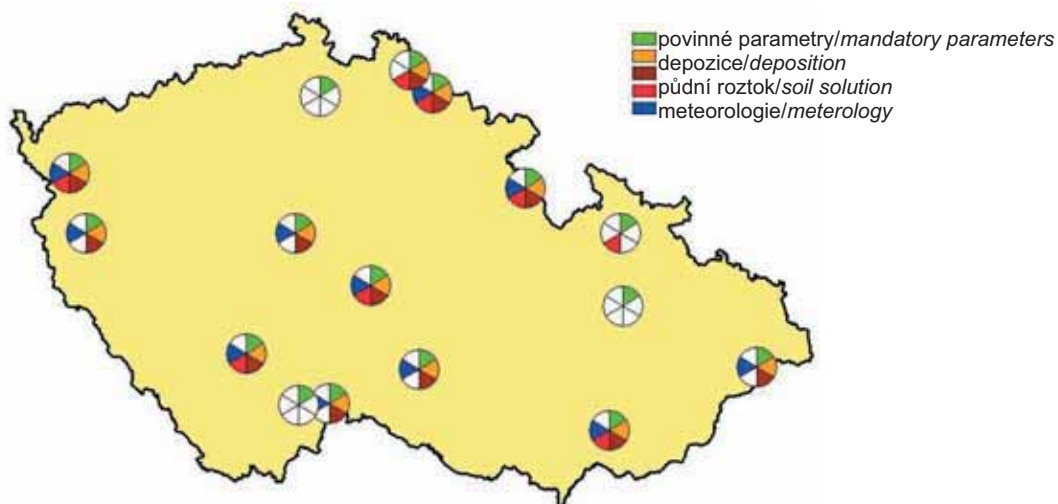
Metody intenzivního monitoringu se postupně zpřesňují a doplňují. Jejich souhrn je publikován v platném mezinárodním manuálu, jehož jednotlivé kapitoly se průběžně aktualizují. Řada činností je kapacitně i finančně velmi náročná a provádí se v delším časovém intervalu (např. odběry asimilačních orgánů), nebo není povinná pro všechny plochy intenzivního monitoringu (např. depozice). Přehled sledovaných parametrů na jednotlivých plochách je uveden v následující tabulce 4.1.2 a na obrázku 4.1.1.

The methods of intensive monitoring are specified and completed gradually. They are in detail described in the latest version of the international manual, individual chapters are upgraded gradually. Many activities are very demanding both in working power and money, and they are completed in longer time period (e.g. sampling of assimilation organs), or they are not obligatory in all the intensive monitoring plots (e.g. deposition). Survey of the parameters studied within individual plots is presented in the table 4.1.2 and Figure 4.1.1.

Tab. 4.1.2: Hodnocení jednotlivých parametrů programu ICP Forests/Forest Focus v ČR v letech 2004 – 2007
Evaluation of individual parameters within the ICP Forests/Forest Focus Programme in CR, in 2004 – 2007

	Manuál ICP Forests		Počet ploch/Number of plots			
	počet ploch number of plots	interval	ČR 2004	ČR 2005	ČR 2006	ČR 2007
Rozšířené hodnocení stavu koruny/ Crown condition assessment	všechny plochy/all	každoročně/yearly	16	16	16	16
Odběry a analýzy půd/ Soil sampling and analyses	všechny plochy/all	10 let/years	0	8	8	0
Analýza půdního roztoku/ Soil solution analyses	> 10 % ploch/plots	kontinuálně/continuously	10	12	12	12
Analýza asimilačních orgánů/ Analyses of assimilation organs	všechny plochy/all	2 roky/years	0	16	0	16
Růst dřevin/Tree growth	všechny plochy/all	5 let/years	16	0	0	0
Depozice/Deposition	> 10% ploch/plots	kontinuálně/continuously	8	12	12	12
Meteorologická měření/Meteo	> 10% ploch/plots	kontinuálně/continuously	8	10	11	11
Znečištění ovzduší/Air pollution	nepovinné/voluntary	kontinuálně/continuously	8	8	8	8
Viditelné poškození ozonem/ Visible ozone injury	nepovinné/voluntary	kontinuálně/continuously	8	8	8	8
Sběr a analýza opadu/Litterfall	nepovinné/voluntary	kontinuálně/continuously	5	5	5	5

Obr. 4.1.1: Plochy intenzivního monitoringu v roce 2006 – 2007
Intensive monitoring plots in 2006 – 2007



4.2.1

B 151 – Mísečky

International code: 2015

Lesní oblast: 22. Krkonoše

Přírodní rezervace „Bažinky“

Krkonošský národní park

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	18. 7.1997
Expozice/Orientation	východ/east
Počet stromů/Number of trees	56 (platnost k 08. 2002)
Nadmořská výška/Altitude	940 m
Porost/Forest stand	311A17/4/1a (LHP 2003)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1787
Původ porostu/History of forest stand	přirozené zmlazení/natural regeneration
Hlavní dřevina plochy/The main species	buk/ <i>Fagus sylvatica</i>
Doplňková dřevina/Other species	smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i>
Zmlazování/Regeneration	velmi dobré/very good
Půdní typ	Podzol modální
FAO Soil unit	Haplic Podzols
Humusový typ/Humus type	mělový mor/mor
Geologické podloží/Parent material	biotitický svor/biotitic slate
Lesní typ/Forest type	6F1- svahová smrková bučina kapradinová s přechodem k typům 6S2 (svěží řada), 6K3 (kyselá řada) a 6A2 (klenová smrková bučina)/ slope spruce-beech forest with ferns
Celková pokrývnost přizemní vegetace/ Total cover of ground vegetation	60 %
Fytocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	Horská acidofilní smrková bučina asociace <i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i> s přimíšenou jedlí a klenem. Zachovaný zbytek přirozeného nestejnověkého lesa. Dobré zásobení vodou a živinami. Velmi dobrá přirozená obnova všech dřevin, zvláště buku, který převládá v silně vyvinutém keřovém patře. Poměrně bohaté bylinné patro s typickými druhy horských bučin a smrčín. Dominanta <i>Vaccinium myrtillus</i> , výskyt chráněných druhů <i>Blechnum spicant</i> a <i>Gentiana asclepiadea</i> . <i>Acidophilous mountain spruce-beech forest, ass. Calamagrostio villosae-Fagetum with an admixture of fir and sycamore maple. Well preserved part of forest of uneven age. Good water and nutrition supply. Very good natural regeneration of all tree species, mainly of beech, prevailing in the shrub layer. Relative rich herb layer with typical species of the mountain beech and spruce forests. Dominated by Vaccinium myrtillus, occurrence of protected species Blechnum spicant and Gentiana asclepiadea.</i>

Hodnocení stavu korun

Na ploše Mísečky defoliace mírně poklesla, vývoj od roku 1997 (založení plochy) ukazuje obr. 4.2.1.1. Stav hlavní dřeviny na ploše, buku, se zlepšuje, u vtroušeného smrku zůstává defoliace na 40 % (obr. 4.2.1.2). Vzhledem k malému počtu smrků a lokálním podmínkám na ploše však tato hodnota není dostatečně transparentní.

Výskyt diskolorace se meziročně snížil cca o 4 %, celkových 25 % však je třetí nejvyšší hodnota v rámci všech ploch II. úrovně. Vývoj barevných změn ukazuje obr. 4.2.1.3.

O dobré vitalitě porostu na ploše svědčí i nízký výskyt epikormů – 6 % v roce 2007, obr. 4.2.1.4.

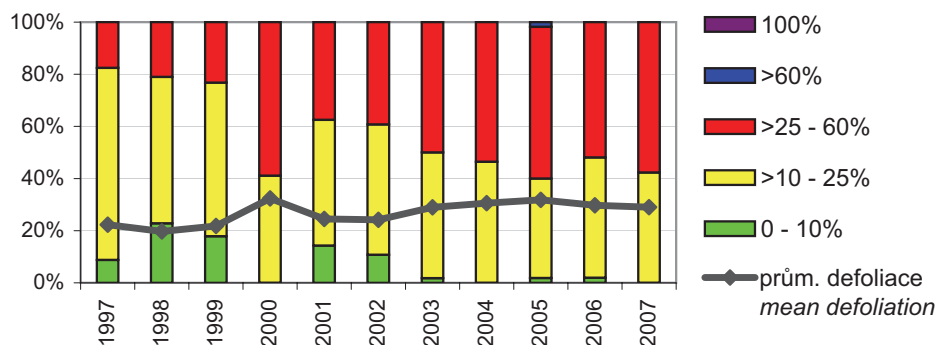
Crown condition assessment

Defoliation in the plot Mísečky slightly decreased, development in the plot since 1997 (installing of the plot) is shown in Fig. 4.2.1.1. State of the main tree species, beech, is improving, scattered spruce has stable defoliation of 40% (Fig. 4.2.1.2), however, considering low number of the spruce trees in the plot, this value is not transparent enough.

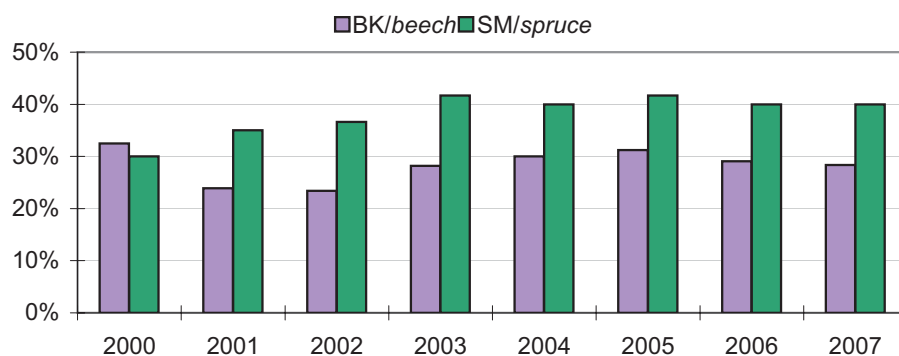
Discoloration was decreased in the inter-year perspective, in about 4%, however, the value of 25% is the third highest within the level II plots. Development of colour changes is shown in Fig. 4.2.1.3.

Good vitality of the stand illustrates also low occurrence of epicormics – 6%, Fig. 4.2.1.4.

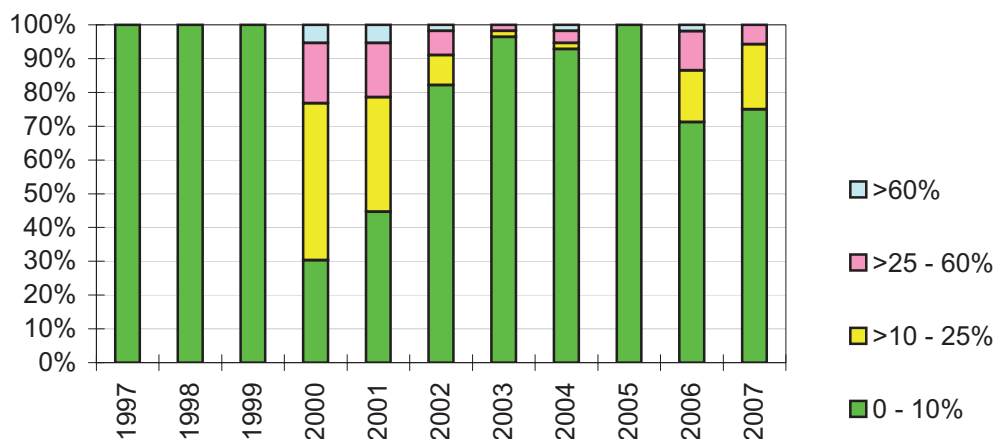
Obr. 4.2.1.1: Vývoj průměrné defoliace na ploše Mísečky v letech 2006 – 2007
Development of average defoliation in the plot Mísečky in 2006 – 2007



Obr. 4.2.1.2: Vývoj průměrné defoliace pro jednotlivé druhy dřevin na ploše Mísečky v letech 2006 – 2007
Development of average defoliation for different tree species in the plot Mísečky in 2006 – 2007



Obr. 4.2.1.3: Diskolorace na ploše Mísečky v letech 2006 – 2007
Discoloration in the plot Mísečky in 2006 – 2007



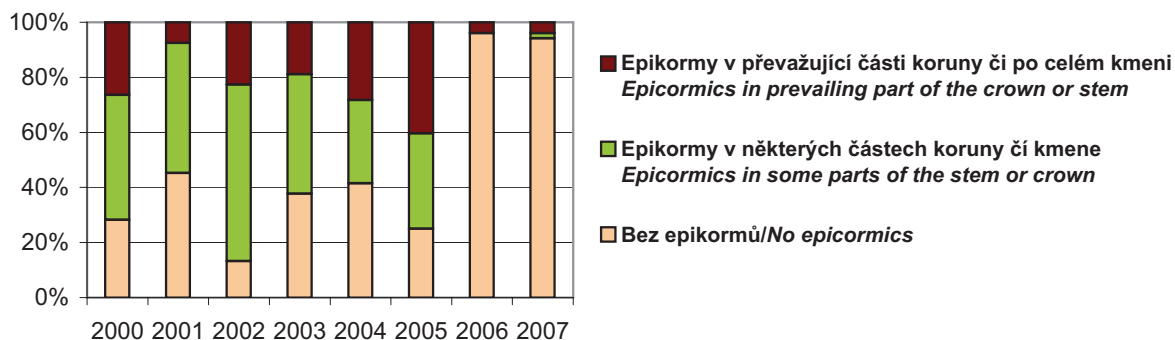
V roce 2007 běžně plodilo asi 20 % buků, to je o 2 % více než v roce 2006. Na ostatních plochách intenzivního monitoringu buk v roce 2007 neplodil.

Poškození dřevin na ploše, které se týká výhradně buku, je zanedbatelné. Hniloba na bázi kmene, zaznamenaná u dvou jedinců, je svým rozsahem 3 – 4 patrně nejzávažnější. V několika případech se objevuje odumírání větvíček různých rozměrů a diskolorace celé plochy listu přecházející od světle zelené po žlutou, vše v rozsahu do 10 % (1. stupeň).

About 20% of beech trees were fruiting in 2007, it is in 2% more than in 2006. In other plots of intensive monitoring beech was not fruiting in 2007.

Damage of the trees, recorded on beech only, was negligible. Stem base rot, recorded at two trees, in extent 3- 4, was the most serious. Decline of branches of different diameter was recorded in several cases, and discolorations of the whole leaves, from light green to yellow colour, up to 10% (extent 1).

Obr. 4.2.1.4: Epikormy na ploše Mísečky v letech 2006 – 2007
Epicormics in the plot Mísečky in 2006 – 2007



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Mísečky v Krkonoších proveden šestý odběr asimilačních orgánů pro stanovení stavu výživy.

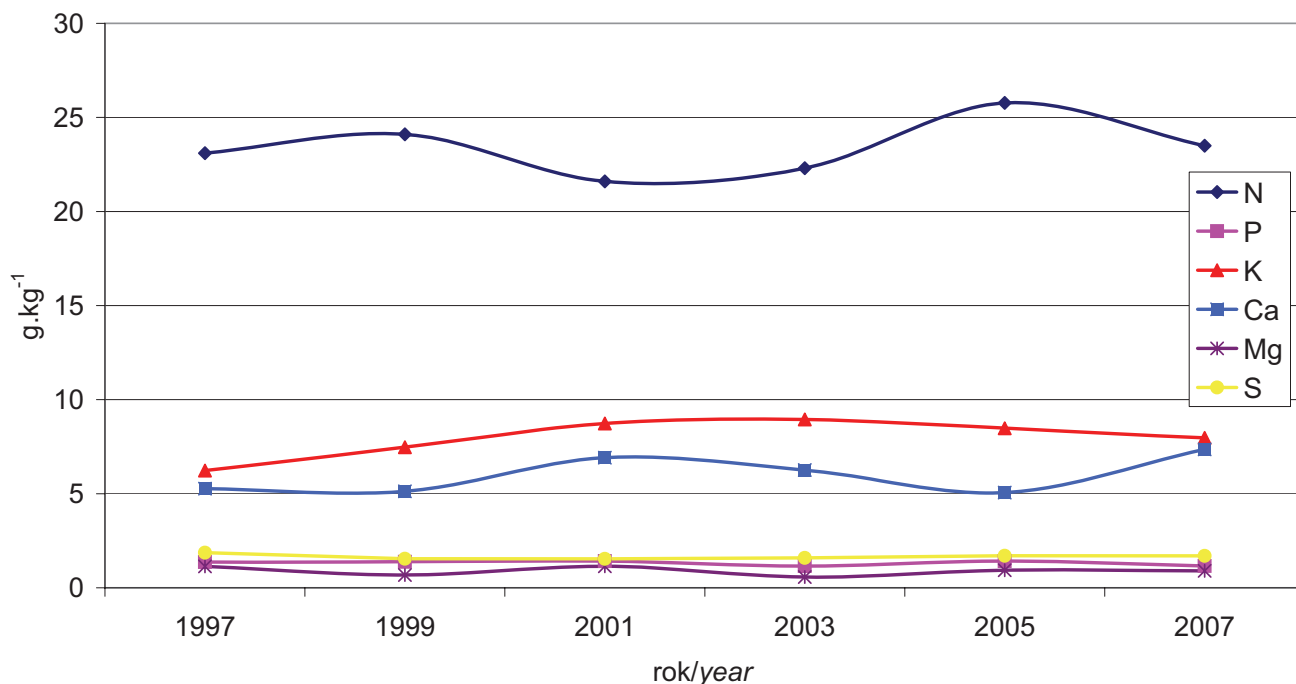
Obsah dusíku v bukových listech v průběhu celého sledovaného období 1997 – 2007 kolísá bez výrazného trendu. Průměrný obsah $23,5 \text{ g.kg}^{-1}$, zjištěný v roce 2005, byl dostatečný. V roce 2007 došlo ve srovnání s rokem 2003, kdy byl dosažen nejvyšší obsah dusíku v listech za celé hodnocené období, k jeho poklesu.

Leaf analyses

In 2007, in the plot Mísečky in the Giant Mts., the sixth sample taking of the assimilation organs was done, to analyse the nutrient status.

Nitrogen amount in the beech leaves in the whole period investigated, 1997 – 2007, is oscillating with no significant trend. The average amount of 2.34 g.kg^{-1} , measured in 2005, was sufficient. In 2007, compared to 2003, when the amount of nitrogen in the leaves was the highest in the period measured, the amount had decreased.

Obr. 4.2.1.5: Průměrné obsahy živin v bukových listech na ploše Mísečky
Average nutrient amount in the beech leaves within the plot Mísečky



Průměrný obsah fosforu v roce 2007 poklesl na $1,15 \text{ g.kg}^{-1}$, to je o více než $0,20 \text{ g.kg}^{-1}$ ve srovnání s předcházejícím odběrem. Hodnoty v průběhu let jsou však podobné, jen slabě vyjádřen trend k poklesu. Obsah fosforu leží v dolní části středního rozsahu výživy.

Průměrný obsah draslíku, i přes pokračující mírný pokles v roce 2007 ($7,96 \text{ g.kg}^{-1}$), má mírně stoupající trend ($R^2 = 0,400$). Hodnota, naměřená v roce 2007, odpovídá střednímu rozsahu výživy.

Average amount of phosphorus in 2007 decreased to 1.15 g.kg^{-1} , it is in more than 0.20 g.kg^{-1} , compared to previous sampling. However, the values during the investigation are similar, only slight decreasing trend can be observed. Phosphorus amount is in the lower part the medium range for good nutrition.

Average potassium supply, in spite of slight decrease in 2007 (7.96 g.kg^{-1}), is of slightly growing trend ($R^2 = 0,400$). The value measured in 2007, is in the middle of good nutrition range.

Obsah vápníku v bukových listech byl $7,35 \text{ g.kg}^{-1}$ v roce 2007. Ve srovnání s minulým odběrem to byl výrazný nárůst (o $2,29 \text{ g.kg}^{-1}$), dosažená hodnota je nejvyšší za celé hodnocené období 1997 – 2007. Obsah vápníku je uprostřed rozmezí stanoveného pro výživu tímto prvkem.

Opakující se výkyvy byly zjištěny u průměrných obsahů hořčíku. V roce 1997 a 2001 byl obsah hořčíku v listech těsně nad hranicí nedostatku ($1,00 \text{ g.kg}^{-1}$), v odběrových letech 1999 a 2003 pak v oblasti výrazné deficeience. V roce 2005 byl stanoven opět nedeficitní průměrný obsah hořčíku $0,93 \text{ g.kg}^{-1}$. V roce 2007 byl obsah hořčíku nad hranicí nedostatku – $0,90 \text{ g.kg}^{-1}$. Z dlouhodobého pohledu přetrvává na ploše problém spojený s nedostatkem hořčíku ve výživě.

Průměrný obsah síry $1,69 \text{ g.kg}^{-1}$ je srovnatelný s obsahem stanoveným v roce 2005 ($1,70 \text{ g.kg}^{-1}$) a je nad hranicí slabě zvýšeného obsahu $1,60 \text{ g.kg}^{-1}$. Z hlediska vlivu imisí síry můžeme plochu hodnotit jako středně zatíženou.

Nedostatečné nebo nízké obsahy hořčíku v listech se odráží v narušení rovnováhy výživy stromů, zvláště ve vztahu k dusíku. Poměr obsahu dusíku a ostatních živin je uveden v tabulce.

Tab. 4.2.1.1: Poměry živin v bukových listech na ploše Mísečky
Nutrient ratios in the beech leaves within the plot Mísečky

Mísečky	Optimum	1997	1999	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	20,35	35,39	18,86	39,05	27,66	26,08
N/Ca	(2-7)	4,38	4,70	3,12	3,56	5,19	3,19
N/K	(1-3)	3,71	3,22	2,47	2,49	3,04	2,95
N/P	(6-12)	16,90	17,48	15,22	19,29	18,27	20,29

Z tabulky je zřejmé, že v roce 1999 a v roce 2003 byl vztah obsahu dusíku a hořčíku v bukových listech významně narušen. Poměr dusíku a vápníku je bezproblémový. Také poměr mezi obsahy dusíku a draslíku se vrátil, i přes mírné překročení v roce 2005, k normálu. Výrazný problém z hlediska vyváženosti výživy bukového porostu představuje dlouhodobě poměr dusíku a fosforu - kvůli poklesu obsahu fosforu je optimálního rozmezí N/P překračováno.

Depozice

Mísečky se řadí mezi plochy nejvíce zatížené depozicí síry i dusíku na volné ploše. Depozice síry pod porostem nedosahuje vysokých hodnot, což je způsobeno nižším zachytem suché depozice korunami buků. Oproti průměrným hodnotám pětiletého sledovaného období byly v roce 2007 naměřeny vyšší hodnoty depozice dusíku a síry v porostu i na volné ploše.

Tab. 4.2.1.2: Depozice vybraných prvků na ploše Mísečky ($\text{kg.ha}^{-1}.\text{rok}^{-1}$)
Deposition of selected elements in the plot Mísečky ($\text{kg.ha}^{-1}.\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,99	0,1329	6,06	5,84	8,90	0,70	12,75	173,43	15,82
	2007	5,04	0,1490	7,17	8,66	12,36	0,53	23,33	91,42	16,78
Stok/ Stemflow	2006	5,22	0,0015	0,13	0,10	0,32	0,10	0,29	9,52	0,30
	2007	5,22	0,0018	0,14	0,20	0,39	0,01	0,38	3,31	0,43
Volná plocha/ Bulk	2006	4,98	0,1875	9,62	7,38	10,11	0,20	17,05	24,62	17,63
	2007	4,87	0,2893	9,24	9,99	12,62	0,17	22,29	30,91	19,55

Calcium supply in the beech leaves was 7.35 g.kg^{-1} in 2007. Compared to previous sampling it was significant increase (in 2.29 g.kg^{-1}), the value measured is the highest in all the period of investigation, 1997 – 2007. Calcium amount is roughly in the middle of the range, recommended for this element.

Repeated misbalances were found in the average amount of magnesium. In 1997 and 2001 magnesium amount in the leaves was close to the threshold of insufficiency (1.00 g.kg^{-1}), in the sampling years 1999 and 2003 it was significantly deficient. In 2005 again the value of 0.93 g.kg^{-1} , over the deficiency level, was stated. In 2007, magnesium amount was over the deficiency level – 0.90 g.kg^{-1} . In the long-term perspective there is continuing problem of magnesium insufficiency within the plot.

Average sulphur amount of 1.69 g.kg^{-1} can be compared to the value stated in 2005 (1.70 g.kg^{-1}), it is slightly over the range of increased nutrient supply of 1.60 g.kg^{-1} . The load of the plot by sulphur air pollution can be characterized as moderate.

Insufficient or low magnesium amounts in the leaves are reflected in disturbed nutrition of the trees, mainly in relation to nitrogen. The ratio of nitrogen and other nutrients is shown in the table.

In the table it is shown that the ratio of nitrogen and magnesium in the beech leaves was strongly disturbed in 1999 and 2003. The ratio of nitrogen and calcium was without problem. Also nitrogen/potassium, after slight increase in 2005, was back to normal. Ratio of nitrogen to phosphorus is of significant problem in nutrient balance in the long-term perspective – due to decreased phosphorus amount the optimal range of N/P is exceeded.

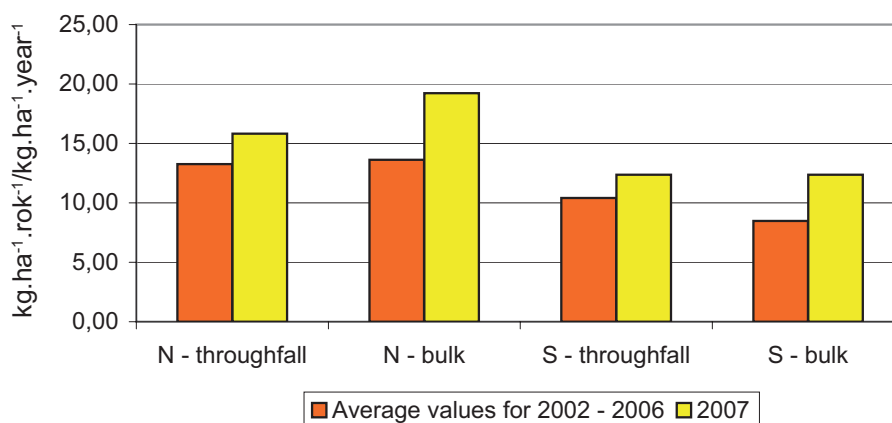
Deposition

Mísečky are among the plots of the highest load by sulphur and nitrogen bulk deposition. Throughfall deposition of sulphur is not of such high values due to lower interception of dry deposition by the beech crowns. In 2007, compared to the average values of five year measuring, the values of throughfall and bulk deposition of both sulphur and nitrogen were higher.

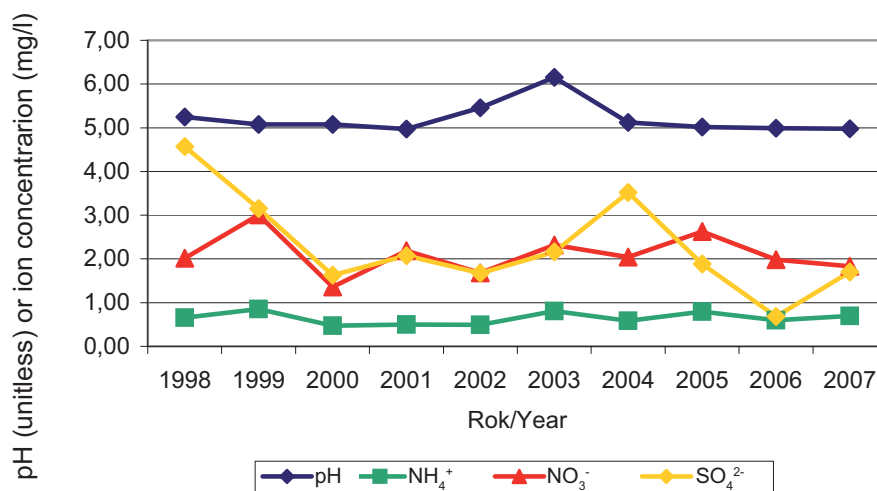
Tab. 4.2.1.3: Depozice ostatních prvků na ploše Mísečky ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of other elements in the plot Mísečky ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,141	9,028	0,033	0,184	21,065	2,290	0,469	7,979	0,260	0,244
	2007	0,136	7,906	0,042	0,135	24,721	2,494	0,463	9,209	0,323	0,236
Stok/ Stemflow	2006	0,004	0,220	0,001	0,005	0,936	0,050	0,010	0,153	0,005	0,003
	2007	0,005	0,223	0,001	0,005	1,085	0,056	0,013	0,111	0,006	0,003
Volná plocha/ Bulk	2006	0,101	8,581	0,047	0,101	5,189	1,911	0,115	10,204	0,449	0,323
	2007	0,123	7,312	0,054	0,083	3,767	2,018	0,098	10,166	0,506	0,521

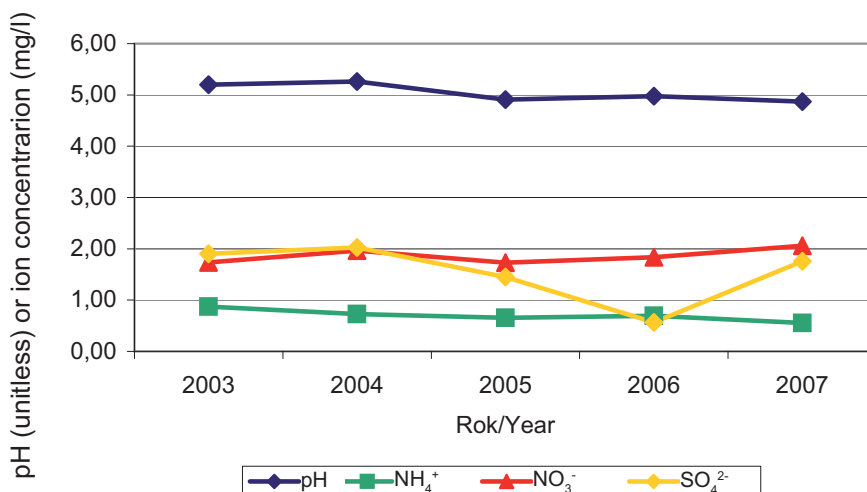
Obr. 4.2.1.6: Depozice dusíku a síry v roce 2007 ve srovnání s průměrem z let 2002 – 2006
Deposition of nitrogen and sulphur in 2007 compared with average values for 2002 – 2006



Obr. 4.2.1.7: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Mísečky – podkorunové srážky 1998 – 2007
Development of pH and ion concentration, Mísečky - throughfall 1998 – 2007



Obr. 4.2.1.8: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Mísečky – volná plocha 2003 – 2007
 Development of pH and ion concentration, Mísečky – bulk 2003 – 2007



Půdní voda

Chemismus půdní vody se na ploše Mísečky sleduje od roku 2000 pod organickým horizontem H, v červnu roku 2007 byl instalován lyzimetr také v hloubce 30 cm minerální půdy. Hodnoty pH půdní vody v horizontu H poklesly z 4,01 v roce 2004 na 3,92 v roce 2007, v hloubce 30 cm byla v roce 2007 hodnota pH 4,57.

Soil solution

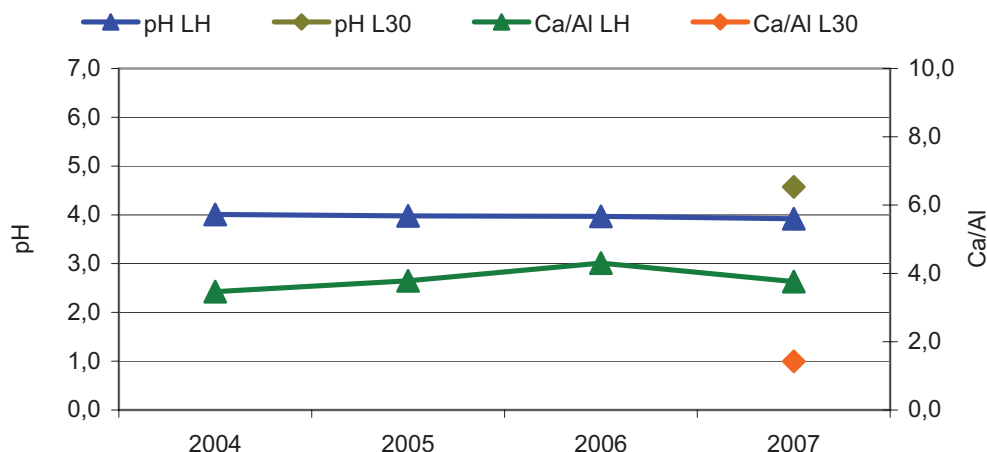
Soil solution chemistry in the plot Mísečky is measured under organic horizon H since 2000, in June 2007 a lysimeter was installed also in the depth of 30 cm of mineral soil. Soil solution pH values in the horizon H decreased from 4.01 in 2004 to 3.92 in 2007, in 30 cm pH value was 4.57 in 2007. Average concentration of

Tab. 4.2.1.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Mísečky (mg.l⁻¹)
 Average concentrations in soil solution in the plot Mísečky (mg.l⁻¹)

Lyzimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	3,97	0,11	0,61	3,87	5,86	0,09	1,73	55,58	2,64
LH	2007	3,92	0,12	0,29	3,62	5,67	0,04	1,95	30,99	1,17
L30	2007	4,57	0,03	0,14	3,87	2,96	0,04	1,16	9,56	1,17

Lyzimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,320	3,068	0,005	0,254	1,828	0,536	0,182	0,816	0,064
LH	2007	0,264	2,214	0,006	0,221	1,692	0,355	0,142	0,628	0,047
L30	2007	0,375	1,190	<0,005	0,073	1,369	0,267	0,103	0,434	0,106

Obr. 4.2.1.9: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Mísečky
 Development of pH and Ca/Al ratio in soil solution within the plot Mísečky



Průměrné koncentrace nitrátů (NO_3^-) v půdní vodě pod humusovým horizontem se snížily z 5,67 mg.l^{-1} v roce 2005 na 3,62 mg.l^{-1} v roce 2007, koncentrace amonných iontů (NH_4^+) v humusovém horizontu H poklesly z 0,93 mg.l^{-1} v roce 2005 na 0,29 mg.l^{-1} v roce 2007 a koncentrace síranů (SO_4^{2-}) stouply z 4,58 mg.l^{-1} v roce 2005 na 5,86 mg.l^{-1} v roce 2006, resp. 5,67 mg.l^{-1} v roce 2007. V půdní vodě hloubce 30 cm jsou za sledované období roku 2007 průměrné koncentrace nitrátů 3,87 mg.l^{-1} , koncentrace amonných iontů 0,14 mg.l^{-1} , koncentrace síranů 2,96 mg.l^{-1} a průměrná hodnota pH je 4,57. Hodnoty všech sledovaných parametrů jsou poměrně vyrovnané a nejsou patrné výraznější výkyvy během jednotlivých let sledování.

Meteorologická měření

Měření na ploše Mísečky bylo zahájeno v květnu 2002. Průměrná roční teplota roku 2007 (5,6° C) byla nejvyšší za dosavadní období měření. Průměrná teplota vegetačního období (11,0 °C) se vyrovnala zatím nejvyšší hodnotě z roku 2003. Srážkový úhrn za rok 2007 byl značně vysoký. Jeho absolutní hodnotu je však nutno brát s rezervou kvůli dlouhou dobu přetrvávající sněhové pokrývce. Jak je patrné z průběhu půdních teplot, sněhová pokrývka zde přetrvávala do poloviny dubna 2007. Jako poměrně spolehlivé lze hodnotit měření srážek od dubna do října 2007. Srážkově nejbohatším měsícem byl červenec s 212 mm. V průběhu celého roku nedošlo k výraznějšímu snížení zásoby vody v půdě, nejnižší zjištěná hodnota půdního vodního potenciálu byla -0,05 MPa koncem června 2007.

NO_3^- in soil water under humus horizon decreased from 5.67 mg.l^{-1} in 2005 to 3.62 mg.l^{-1} in 2007, concentration of NH_4^+ in humus horizon H decreased of 0.93 mg.l^{-1} in 2005 to 0.29 mg.l^{-1} in 2007, and concentration of SO_4^{2-} increased of 4.58 mg.l^{-1} in 2005 to 5.86 mg.l^{-1} in 2006, and 5.67 mg.l^{-1} in 2007. In soil water in 30 cm the average nitrate concentrations are 3.87 mg.l^{-1} in 2007, ammonium ion concentrations are 0.14 mg.l^{-1} , sulphur concentrations 2.96 mg.l^{-1} , and the average pH is 4.57. The value of all the parameters measured is relatively balanced, with no significant changes in individual years.

Meteorological measuring in the plot Mísečky

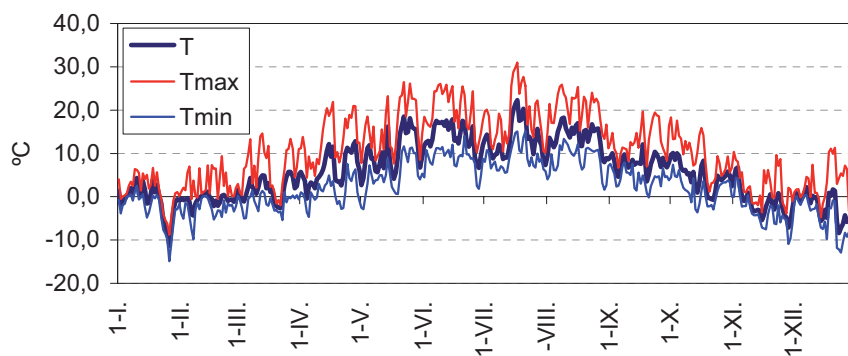
Measuring in the plot Mísečky was initiated in May 2002. Average year temperature in 2007 (5.6 °C) was the highest in the period measured. Average temperature in the vegetation period (11.0 °C) was comparable to that of, up to date, highest temperature in 2003. Precipitation amount in 2007 was very high. Its absolute value, however, is to be considered carefully, due to long lasting snow cover. As visible in the development of the soil temperatures, snow cover was lasting until half of April 2007. Relatively reliable can be measuring of precipitation since April to October 2007. July was the wettest month with precipitation of 212 mm. During the whole year no significant decrease of the water supply in the soil observed, the lowest value of the soil water potential was -0.05 MPa, measured at the end of June 2007.

Tab. 4.2.1.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Mísečky (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at station Mísečky in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	-0,8	-0,8	1,9	6,5	10,5	13,9	13,4	13,8	7,9	4,7	-1,4	-2,3	5,6	11,0
Tmax	1,3	3,0	6,5	13,3	16,2	20,0	18,8	20,0	12,9	9,5	2,4	2,9	10,6	16,9
Tmin	-2,8	-3,0	-1,3	1,2	5,1	8,8	9,0	8,7	4,3	1,5	-3,8	-4,8	1,9	6,2
T+	6,6	9,4	14,6	21,9	26,5	26,1	31,0	25,9	19,7	18,3	10,4	11,3		
T-	-14,9	-9,8	-5,4	-4,7	-2,9	1,8	5,5	1,6	-0,1	-3,6	-10,9	-12,9	year	IV-IX
P	289,2	0,0	4,0	7,4	90,6	102,0	212,2	92,4	227,4	55,4	47,6	0,0	1128,2	732,0

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature
Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures
Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures
T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature
T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature
P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

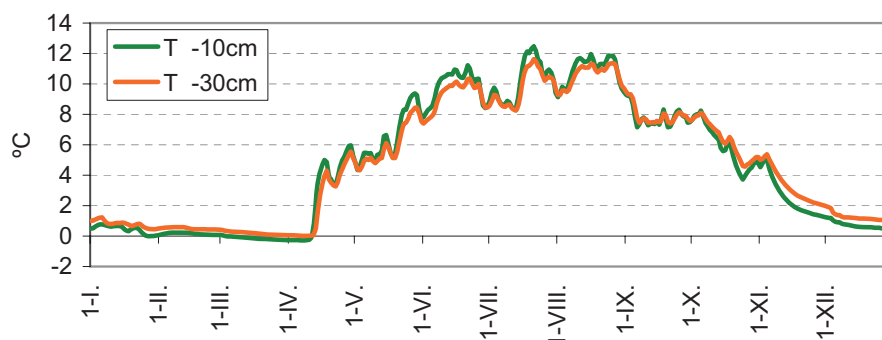
Obr. 4.2.1.10: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Mísečky v roce 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at the station Mísečky in 2007



Tab. 4.2.1.6: Klimatické hodnoty na ploše Mísečky
Climatic values in the plot Mísečky

	2003	2004	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/ Mean yearly temperature	4,5	3,8	4,4	5,3	5,6
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/ Mean temperature of vegetation season	11,0	9,4	10,5	10,8	11
Počet ledových dnů/ Number of ice days	64	69	78	75	34
Počet mrazových dnů/ Number of frost days	163	161	163	152	148
Počet letních dnů/ Number of summer days	14	4	10	17	17
Počet tropických dnů/ Number of tropical days	0	0	1	1	1
Délka bezmrazového období [dny]/ Length of period without frost [days]	171 (9. 4. – 6. 10.)	134 (28. 5. – 8. 10.)	149 (20. 5. – 15. 10.)	131 (7. 6. – 15. 10.)	140 (3. 5. – 19. 9.)
Délka vegetačního obd. (T>5°C) [dny]/ Length of vegetation period (T>5°C)	141 (17. 5. – 4. 10.)	46 (8. 7. – 22. 8.)	113 (9. 6. – 29. 9.)	132 (7. 6. – 16. 10.)	110 (18. 5. – 4. 9.)

Obr. 4.2.1.11: Vývoj teploty půdy v hloubce 10 a 30 cm na monitorační ploše Mísečky (porost BK) v roce 2007
Soil temperature development in the depth of 10 and 30 cm within the monitoring plot Mísečky (beech stand)



Hodnocení viditelného poškození ozonem

V roce 2006 byl vliv ozonu relativně slabší, ale počet symptomatických druhů byl vysoký. Symptomy poškození byly pozorovány celkem na 23 druzích, výhradně na stupni poškození 1. V řadě případů byly symptomy slabé, a to jen na několika listech. Některé případy jsou sporné a vyžadují validaci. Nejvýraznější prokazatelné poškození bylo pozorováno na jeřábu ptačím (*Sorbus aucuparia*), jasanu (*Fraxinus excelsior*) a na pcháči různolistém (*Cirsium heterophyllum*). Symptomy na buku byly zjištěny především z listů sbíraných v korunách. Z ostatních dřevin bylo zaznamenáno poškození javoru kleny, vrby (*Salix aurita*), třešně ptačí (*Prunus avium*) a bezu červeného (*Sambucus racemosa*). Symptomatickými druhy bylin byly např. *Alchemilla* sp., *Cirsium heterophyllum*, *C. oleraceum*, *Galeopsis bifida*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Lupinus polyphyllus*, *Petasites albus*, *P. hybridus*, *Pimpinella major*, *Rubus idaeus*, *Rumex acetosa*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica* a *Vaccinium myrtillus*.

V tomto roce bylo poprvé provedeno hodnocení také podle nové metody, na osmi subplochách MINI-LESS, na porostním okraji dlouhém 25 m. Poškození ozonem bylo zaznamenáno na 75 % subploch. Většinou však byl postižen jen jediný druh na subploše.

V roce 2007 byl vliv ozonu poměrně značný, s vysokým počtem symptomatických druhů. Symptomy poškození byly pozorová-

Assessment of visible ozone damage

In 2006 ozone effect was relatively less significant, but number of symptomatic species was high. Symptoms of ozone injury were recorded at 23 species, mostly level 1. In many cases the symptoms were slight, at only several leaves. Some cases are disputable and need validation. The most significant provable injury was observed at *Sorbus aucuparia*, ash and *Cirsium heterophyllum*. Symptoms at beech were recorded mainly on the leaves collected in the crown. Other species affected were maple, *Salix aurita*, *Prunus avium* and *Sambucus racemosa*. Symptomatic herb species were e.g. *Alchemilla* sp., *Cirsium heterophyllum*, *C. oleraceum*, *Galeopsis bifida*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Lupinus polyphyllus*, *Petasites albus*, *P. hybridus*, *Pimpinella major*, *Rubus idaeus*, *Rumex acetosa*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica* and *Vaccinium myrtillus*.

In this year assessment was done also by the new method, at eight subplots MINI-LESS, at the stand edge 25 m long. Ozone injury was recorded at 75% subplots, mostly only one species within the plot was affected.

In 2007 ozone effect was quite high, of high number of symptomatic species. Symptoms of injury were observed at 31 species. The most visible injury was observed at ash *Fraxinus excelsior* and *Sambucus nigra*, where level 2 was classified. Other species affected were

Tab. 4.2.1.7: Symptomatické druhy na ploše Mísečky
Symptomatic species in the plot Mísečky

Mísečky	Stupeň poškození/Damage level			
	12.8.2005	21.9.2005	12.9.2006	9.9.2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	0	1	1	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	0	1	0	1
<i>Alchemilla</i> sp.	0	1	1	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	0	1	0	0
<i>Betula pendula</i>	-	-	0	1
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	-	-	0	0
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	-	-	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	0	0
<i>Cirsium heterophyllum</i>	0	1	1	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	0	1	1	1
<i>Cirsium palustre</i>	-	-	0	0
<i>Cirsium rivulare</i>	-	-	0	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	-	0	0
<i>Fagus sylvatica</i>	0	1	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	1	1	2
<i>Galeopsis bifida</i>	0	1	1	0
<i>Gentiana asclepiadea</i>	0	1	1	1
<i>Geranium sylvaticum</i>	0	1	1	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	1	1
<i>Hypericum maculatum</i>	0	1	1	1
<i>Leontodon hispidus</i>	-	-	-	1
<i>Lupinus polyphyllus</i>	0	1	1	0
<i>Petasites albus</i>	0	1	1	1
<i>Petasites hybridus</i>	0	1	1	1
<i>Picea abies</i>	-	-	0	1

Mísečky	Stupeň poškození/Damage level			
	12.8.2005	21.9.2005	12.9.2006	9.9.2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Pimpinella major</i>	0	1	1	1
<i>Plantago major</i>	-	-	0	0
<i>Polygonum bistorta</i>	-	-	0	1
<i>Prenanthes purpurea</i>	-	-	0	0
<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	0	0
<i>Prunus avium</i>	0	1	1	1
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	0	0
<i>Rubus idaeus</i>	0	1	1	1
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	1
<i>Rumex alpinus</i>	-	-	1	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	0	0
<i>Salix aurita</i>	0	1	1	1
<i>Salix capraea</i>	-	-	0	1
<i>Salix cinerea</i>	-	-	0	0
<i>Sambucus nigra</i>	0	2	0	2
<i>Sambucus racemosa</i>	0	1	1	1
<i>Scrophularia nodosa</i>	-	-	0	0
<i>Senecio hercynicus</i>	-	-	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	-	-	0	0
<i>Solidago virgaurea</i>	-	-	-	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	1	1	1
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	0	1
<i>Tussilago farfara</i>	0	1	1	1
<i>Urtica dioica</i>	-	-	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	1	0	0

ny celkem na 31 druzích. Nejvýraznější prokazatelné poškození bylo pozorováno na jasanu (*Fraxinus excelsior*) a na bezu černém (*Sambucus nigra*), kde byl dosažen stupeň 2. Z ostatních dřevin bylo zaznamenáno poškození buku, smrku, javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), břízy (*Betula pendula*), vrby (*Salix aurita*, *S. capraea*), třešně ptačí (*Prunus avium*), jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a bezu červeného (*Sambucus racemosa*). Symptomatickémi druhy bylin byly např. *Alchemilla* sp., *Cirsium heterophyllum*, *C. oleraceum*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Petasites albus*, *P. hybridus*, *Pimpinella major*, *Polygonum bistorta*, *Rubus idaeus*, *Rumex acetosa*, *R. alpinus*, *Tussilago farfara* a *Urtica dioica*.

Bylo provedeno hodnocení také podle nové metody, poškození ozonem bylo zaznamenáno na 89 % subploch.

beech, spruce, maple *Acer pseudoplatanus*, birch *Betula pendula*, *Salix aurita*, *S. capraea*, *Prunus avium*, *Sorbus aucuparia* and *Sambucus racemosa*. Symptomatic herb species were e.g. *Alchemilla* sp., *Cirsium heterophyllum*, *C. oleraceum*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Petasites albus*, *P. hybridus*, *Pimpinella major*, *Polygonum bistorta*, *Rubus idaeus*, *Rumex acetosa*, *R. alpinus*, *Tussilago farfara* and *Urtica dioica*.

Also the new method was applied; ozone injury was recorded at 89% of the subplots.

4.2.2

I 140 – Želivka

International code: 2161

Lesní oblast : 10. Středočeská pahorkatina

Lesní družstvo obcí Ledeč nad Sázavou

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	13. 8. 1995
Expozice/Exposition	V/E
Počet stromů/Number of trees	206 (platnost k 01. 2000)
Nadmožská výška/Altitude	440 m
Porost/Forest stand	118 B11 (LHP 2004)
Rok založení hlavního porostu Dominant storey established	1902
Původ porostu/History of forest stand:	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/The main species	smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i>
Zmlazování/Regeneration	sporadické/rare
Půdní typ	kambizem oglejená
FAO Soil unit	Entri-Stagnic Cambisols
Humusový typ/Humus type	morový moder/moder
Geologické podloží/Parent material	pararula/paragneiss
Lesní typ/Forest type	3K1 – kyselá dubová bučina metlicová <i>acid oak-beech woodland with Deschampsia flexuosa</i>
Celková pokrývnost přizemní vegetace/ Total cover of ground vegetation/	65 %
Fytocenologická charakteristika Phytocenological characteristics	Potenciální přirozená vegetace – acidofilní bučina s vtroušeným dubem asociace <i>Luzulo-Fagetum</i> <i>Potential natural vegetation – acidophilous beech woodland with incidental oak occurrence of Luzulo-Fagetum association</i>

Hodnocení stavu koruny

Nejvyšší meziroční nárůst průměrné defoliace na plochách intenzivního monitoringu (o 5,2 %) byl v roce 2007 zaznamenán u smrkové monokultury na ploše Želivka (obr. 4.2.2.1). Průměrná ztráta jehlic je 31,9 %, hranice 30 % byla překročena naposledy v roce 2000. Od probírky v r. 2001 byl vývoj defoliace smrku relativně stabilní. Ještě v r. 2006 se porost řadil, s odkazem na stupeň defoliace, nejen k nejméně vitalitním jehličnatým, respektive smrkovým plochám, ale obecně i k nejzdravějším monitorovacím plochám II. úrovně. Nepříznivý stav v roce 2007 lze částečně vysvětlit odtěžením sousedního porostu a otevřením nechráněné porostní stěny na hranici monitorační plochy. Výrazné zhoršení zdravotního stavu několika jedinců v této části plochy se promítlo do průměrné defoliace celé plochy.

Barevné změny na jehlicích byly zaznamenány u 1,5 % smrku, což je nejnižší diskolorace na plochách II. úrovně v roce 2007. Silnou diskoloraci byly postiženy zejména stromy nechráněné porostní stěny. Vývoj diskolorace uvádí obr. 4.2.2.2.

V roce 2007 plodilo pouze 5 % stromů a to běžně. Méně plodil už pouze smrk na ploše Q 163.

Nejrozšířenějším poškozením na ploše jsou dosud nezhojená poranění při těžbě a přibližování spolu se smolotoky na kmenech a bázích, průměrný rozsah 1. poškození se vyskytuje asi u 15 % stromů. Na nechráněné porostní stěně bylo u několika smrků zaznamenáno odumírání větví, v celé koruně nebo ve spodní čás-

Crown condition assessment

The highest inter-year increase of the average defoliation (in 5.2%) was in 2007 recorded in the spruce monoculture within the plot of Želivka, I 140 (Fig. 4.2.2.1). The average needle loss is 31.9%. The limit of 30% was, for the last time, exceeded in 2000. Since the thinning operations in 2001 defoliation development of spruce was relatively stable. Even in 2006 the stand was, with respect to defoliation value, among the most vital conifer (or spruce respective) plots, and also the most healthy plots of intensive monitoring. Unsatisfactory development in 2007 can be partly explained by logging in the neighbouring stand and thus opening of non-protected stand edge at the border of the monitoring plot. Significant worsening of the state of several trees in this part of the plot was reflected also in the average defoliation of the plot as a whole.

Colour changes in the needles were recorded in 1.5% spruce trees, which is the lowest number in all level II plot in 2007. Strong discoloration was recorded mainly with the defoliated trees at the plot edge. Development of discoloration is shown in Fig. 4.2.2.2.

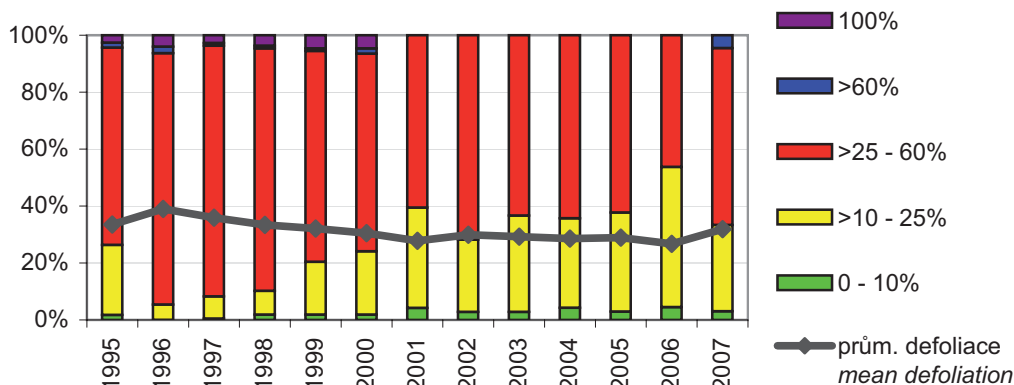
In 2007 about 5% of trees were fruiting in common level. Only spruce in the plot Q 163 was less fruiting in this year, some species were not fruiting at all.

Still not healed wounds, caused during the logging and skidding operations, are the most frequent damage recorded in the plot, in connection with resin flow at the stem and base, average extent 1. Such damage was recorded at 15% of trees. In the open stand edge,

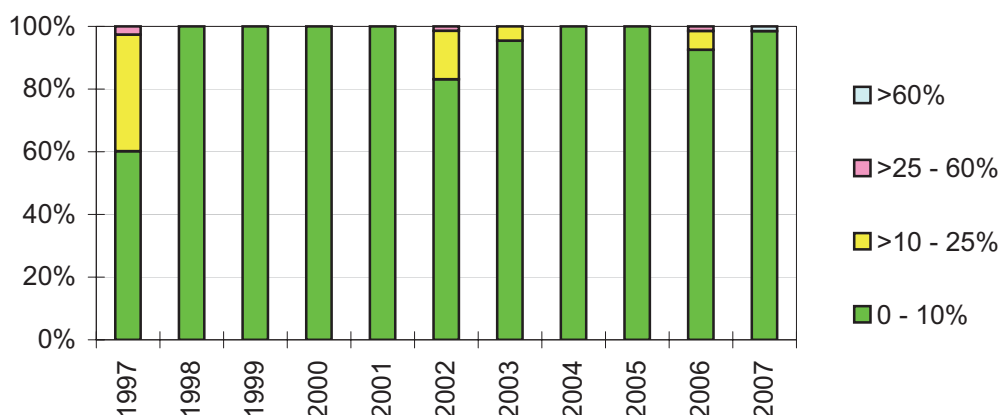
ti. Průměrný rozsah poškození je 4. (41 – 60 % větví různých rozměrů). K vrcholovým zlomům u dvou smrků došlo již v r. 2006.

in several trees, branch decline was recorded, in the whole crown or the lower part. Average extent of damage was 4 (41 – 60% of the branches of different diameter). Top breaks of two trees were recorded already in 2006.

Obr. 4.2.2.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



Obr. 4.2.2.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na monitorační ploše Želivka ve Středočeské pahorkatině proveden již sedmý odběr asimilačních orgánů smrku ztepilého pro stanovení stavu výživy.

V prvním ročníku smrkového jehličí byl zjištěn, stejně jako při předcházejících odběrech, obsah dusíku ležící na hranici nedostatečnosti výživy, průměrný obsah dusíku v roce 2007 byl 13,00 g.kg⁻¹. Z pohledu celého hodnoceného období (1995 – 2007) stále kolísají obsahy dusíku kolem hranice nedostatečnosti.

V roce 2007 byl průměrný obsah fosforu v 1. ročníku jehličí 1,31 g.kg⁻¹. Ve srovnání s předcházejícím odběrem mírně poklesl, z pohledu celého hodnoceného období lze zaznamenat trvalý mírný pokles obsahu fosforu ($R^2 = 0,784$) v 1. ročníku jehličí.

Průměrné obsahy draslíku v 1. ročníku jehličí, po poklesu v roce 1997, stoupaly až na hodnotu 7,56 g.kg⁻¹ v roce 2005. Při posledním odběru v roce 2007 byl zjištěn výrazně nižší průměrný obsah draslíku, 6,05 mg.kg⁻¹. Zjištěný obsah draslíku leží v oblasti optimálního rozsahu výživy.

Leaf analyses

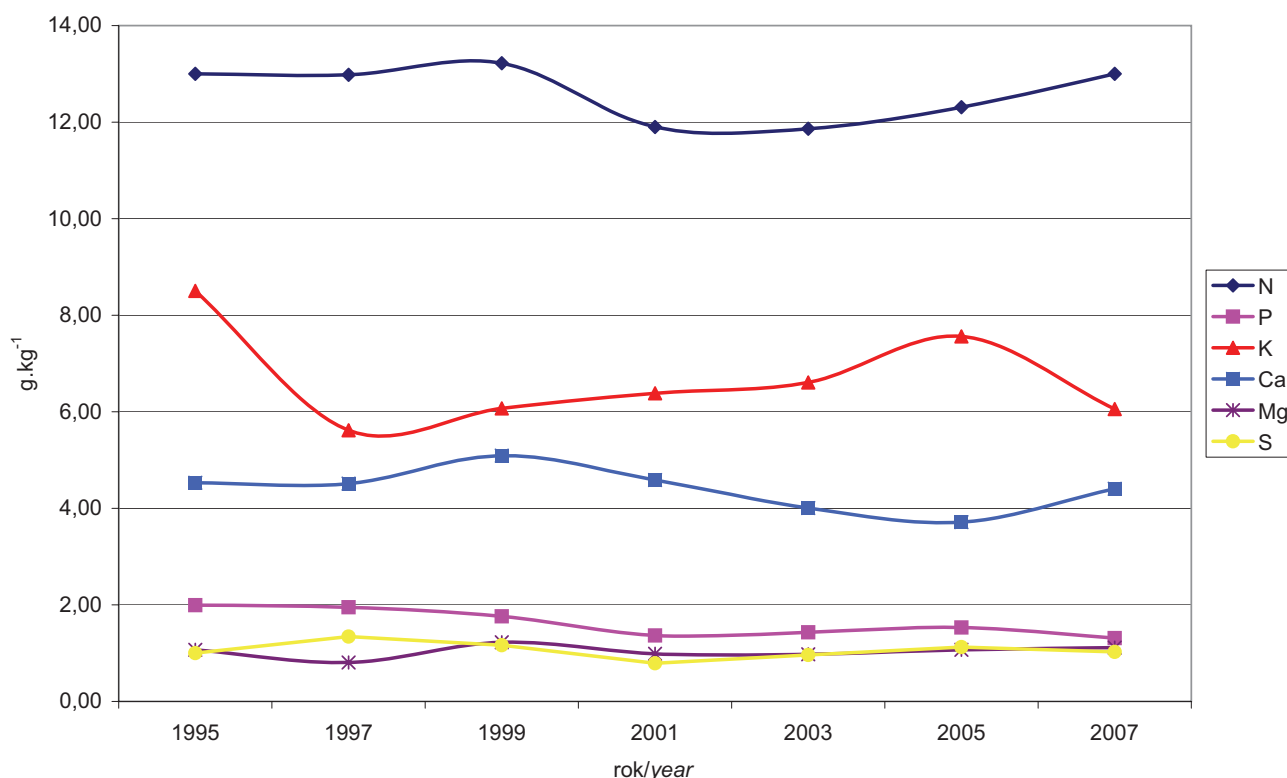
In 2007 in the monitoring plot Želivka, in Středočeská pahorkatina, samples of assimilation organs were taken for the seventh time to state the nutrient status.

In the first needle-year class of spruce, same as in previous years, nitrogen amount was at the edge of insufficiency, average amount was 13.00 g.kg⁻¹ in 2007. In the perspective of whole period evaluated (1995 – 2007) nitrogen amounts oscillate around insufficiency threshold.

In 2007 average phosphorus amount in the first needle-year class was 1.31 g.kg⁻¹. Compared to previous sampling it was slightly lower, in the perspective of whole period evaluated permanent moderate decrease of phosphorus in needles can be recorded ($R^2 = 0,784$).

Average potassium amount, after decrease in 1997, had increased to 7.56 g.kg⁻¹ in 2005. In the last sampling, in 2007, significantly lower average potassium amount was found, 6.05 g.kg⁻¹. This amount is within the range of optimal nutrition.

Obr. 4.2.2.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Želivka
Average nutrient amounts in the first needle-year class within the plot Želivka



Od roku 1999 do roku 2005 průměrné obsahy vápníku v 1. ročníku jehličí mírně klesaly. Průměrný obsah vápníku v roce 2007 dosáhl hodnoty 4,40 g.kg⁻¹ a vzrostl o 0,69 g.kg⁻¹ ve srovnání s předcházejícím odběrem v roce 2005, stále leží ve středu optimálního rozmezí.

Průměrné obsahy hořčíku v 1. ročníku jehličí během hodnoceného období mírně kolísají, pohybují se v rozmezí 0,80 – 1,23 g.kg⁻¹. V roce 2007 byl průměrný obsah hořčíku 1,11 g.kg⁻¹, to je v dolní části středního rozsahu výživy.

Obsahy síry v 1. ročníku jehličí kolísaly během období 1995 – 2007 v rozsahu od 0,79 do 1,34 g.kg⁻¹. V odběrových letech 2001 a 2003 byly zjištěny obsahy síry pohybující se pod hranici přirozeného pozadí, v roce 2005 byl průměrný obsah síry 1,13 g.kg⁻¹ a v roce 2007 pak 1,03 g.kg⁻¹.

I když na ploše Želivka můžeme indikovat mírný nedostatek dusíku, pohybují se obsahy ostatních živin v oblasti optimální výživy. Poměry jednotlivých prvků minerální výživy k dusíku jsou uvedeny v tabulce 4.2.2.1.

Since 1999 to 2005 the average calcium amounts in the first needle-year class were decreasing moderately. Average calcium amount in 2007 was 4.40 g.kg⁻¹, it increased in 0.69 g.kg⁻¹, compared to previous sampling in 2005, still it is in the middle of optimal range.

Average magnesium amounts in the first needle-year class during the whole period evaluated oscillate slightly, within 0.80 – 1.23 g.kg⁻¹. In 2007 the average magnesium amount was 1.115 mg.kg⁻¹, which is in the lower part of optimal range.

Sulphur amount in the first needle-year class was oscillating in the period of 1995 – 2007, from 0.79 to 1.34 g.kg⁻¹. In sampling years 2001 and 2003 the amounts were under the natural background level, in 2005 the average sulphur amount was 1.13 g.kg⁻¹ and in 2007 it was 1.03 g.kg⁻¹.

In spite of the fact that within the plot Želivka moderate nitrogen insufficiency can be indicated, amounts of other elements are within the optimal range. Ratios of individual element of mineral nutrition to nitrogen are presented in the table 4.2.2.1.

Tab. 4.2.2.1: Poměry živin v 1. ročníku jehličí na ploše Želivka
Nutrient ratio in the first needle-year class in the plot Želivka

Želivka	Optimum	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	12,15	16,08	10,79	12,06	12,16	11,50	11,66
N/Ca	(2-7)	2,87	2,88	2,60	2,59	2,96	3,31	2,95
N/K	(1-3)	1,53	2,31	2,18	1,86	1,80	1,63	2,15
N/P	(6-12)	6,52	6,65	7,50	8,71	8,29	8,04	9,92

Z tabulky je zřejmé, že i přes trvale nízké obsahy dusíku v jehličí je na ploše Želivka výživa vyvážená, nejsou narušeny poměry obsahů jednotlivých prvků k dusíku a pohybují se v rámci optimálního rozmezí.

Table shows that in spite of permanently low nitrogen amounts in needles, nutrition in the Želivka plot is balanced, ratios individual elements to nitrogen are not disturbed and they are within optimal range.

Depozice

Plocha Želivka patří ke středně zatíženým plochám jak depozicí síry, tak depozicí dusíku. Oproti průměrným hodnotám pětiletého sledovaného období v roce 2007 poklesly hodnoty depozic síry pod porostem a také u depozice dusíku na volné ploše došlo ke snížení. Depozice síry na volné ploše a depozice dusíku pod porostem se vzhledem k pětiletému průměru mírně zvýšila.

Deposition

The plot Želivka is moderately loaded both by sulphur and nitrogen deposition. In 2007, compared to the average values of the five year investigation, sulphur deposition under the stand (throughfall) decreased, same as bulk deposition of nitrogen in open plot. Bulk deposition of sulphur and throughfall deposition of nitrogen were slightly higher than the five-year averages.

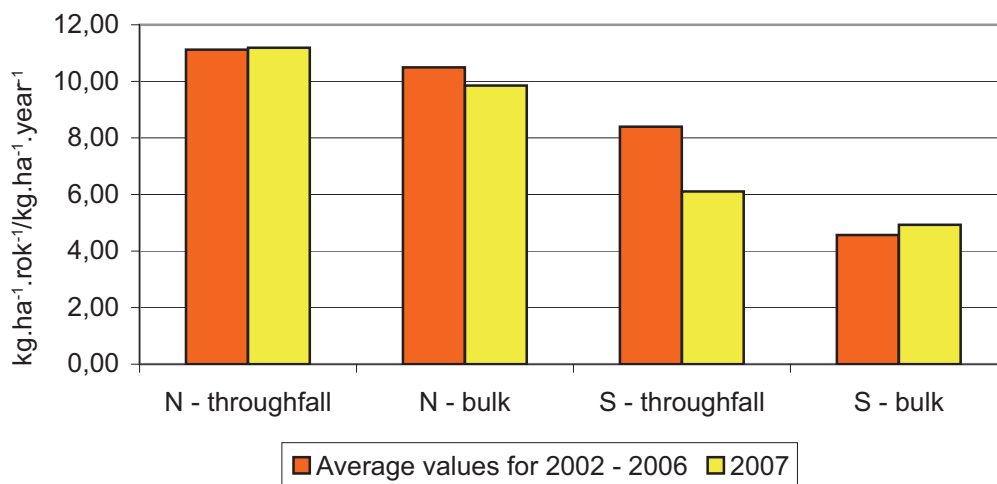
Tab. 4.2.2.2: Depozice vybraných prvků na ploše Želivka ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of selected elements in the plot Želivka ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	5,05	0,0513	6,13	5,07	9,88	0,35	9,74	87,93	14,74
	2007	4,90	0,0604	6,20	4,99	6,11	0,85	8,37	119,18	13,14
Volná plocha/ Bulk	2006	5,03	0,0629	4,28	4,07	6,52	0,15	8,98	35,35	9,92
	2007	5,09	0,0611	5,05	4,80	4,93	0,10	6,30	14,04	10,53

Tab. 4.2.2.3: Depozice ostatních prvků na ploše Želivka ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of other elements in the plot Želivka ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,181	8,536	0,015	0,179	17,034	2,190	2,116	3,997	0,234	0,173
	2007	0,182	5,358	0,018	0,149	14,120	1,686	1,837	2,819	0,139	0,127
Volná plocha/ Bulk	2006	0,281	6,359	0,017	0,163	5,297	1,541	0,417	4,026	0,267	0,343
	2007	0,082	5,495	0,022	0,038	1,581	0,900	0,074	2,389	0,268	0,142

Obr. 4.2.2.4: Depozice dusíku a síry v roce 2007 ve srovnání s průměrem z let 2002 – 2006
Deposition of nitrogen and sulphur in 2007 compared with average values for 2002 - 2006



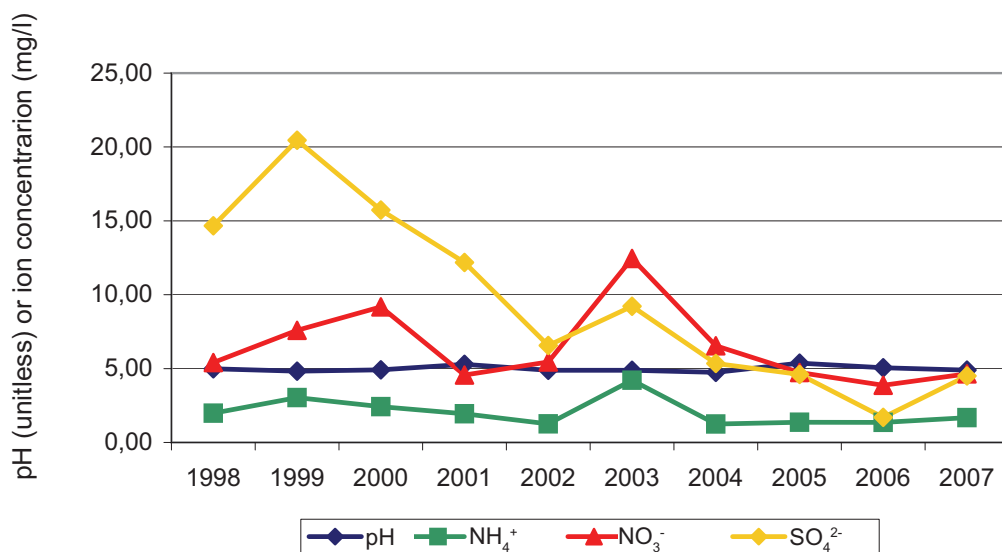
Půdní voda

Na ploše Želivka se půdní voda sleduje od roku 2003. Průměrné hodnoty pH půdní vody protékající horizontem H byly 4,16 v roce 2005 a 2007 a 4,26 v roce 2006, v minerální půdě v hloubce 30 cm se snížily z 5,97 v roce 2005 na 4,29 v roce 2006, resp. 4,30 v roce 2007. Průměrné koncentrace nitrátů (NO_3^-) v horizontu H poklesly v období 2005 – 2007 z 3,41 na 1,92 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ a v hloubce 30 cm minerální půdy poklesly z 2,38 na 0,72 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; průměrné koncentrace amonných iontů (NH_4^+) v horizontu H poklesly z 0,82 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v roce 2005 na 0,21 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v roce 2006, v roce 2007 stouply na 0,45 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, v hloubce 30 cm klesly z 0,59 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v roce 2005 na 0,02 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v roce 2006, resp. 0,06 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v roce 2007. Prů-

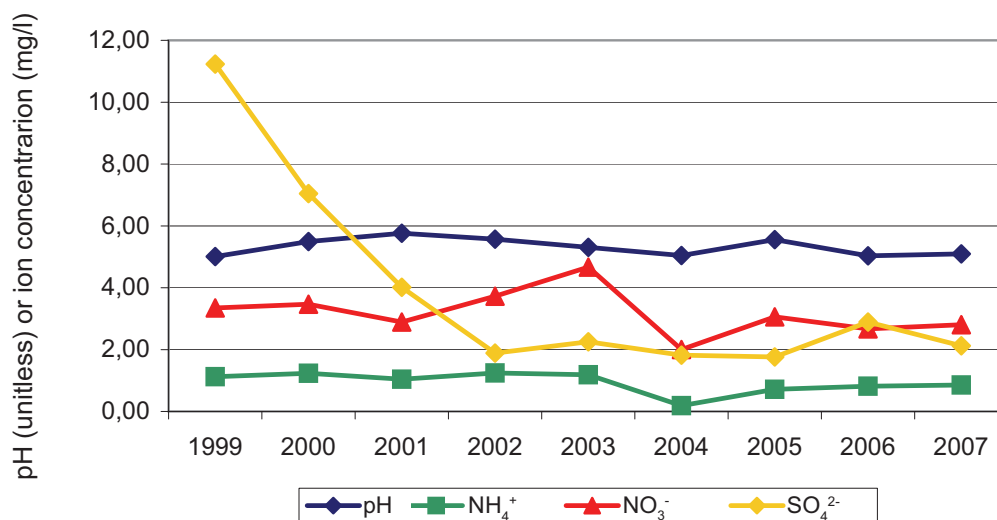
Soil solution

Soil solution is measured in the plot Želivka since 2003. Average pH of soil water in the H horizon was 4.16 in 2005 and 2007, and 4.26 in 2006. In mineral soil, in 30 cm it lowered from 5.97 in 2005 to 4.29 in 2006, and 4.30 in 2007. Average concentration of NO_3^- in horizon H decreased from 3.41 to 1.92 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ in 2005 – 2007. In mineral soil, in 30 cm decreased from 2.38 to 0.72 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Average concentration of NH_4^+ in horizon H decreased from 0.82 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ in 2005 to 0.21 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ in 2006, in 2007 they increased to 0.45 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, in 30 cm decreased from 0.59 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ in 2005 to 0.02 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ in 2006, and 0.06 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ in 2007. Average concentrations of SO_4^{2-} in soil water under horizon H increased from 6.04 to 7.33 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ in 2005

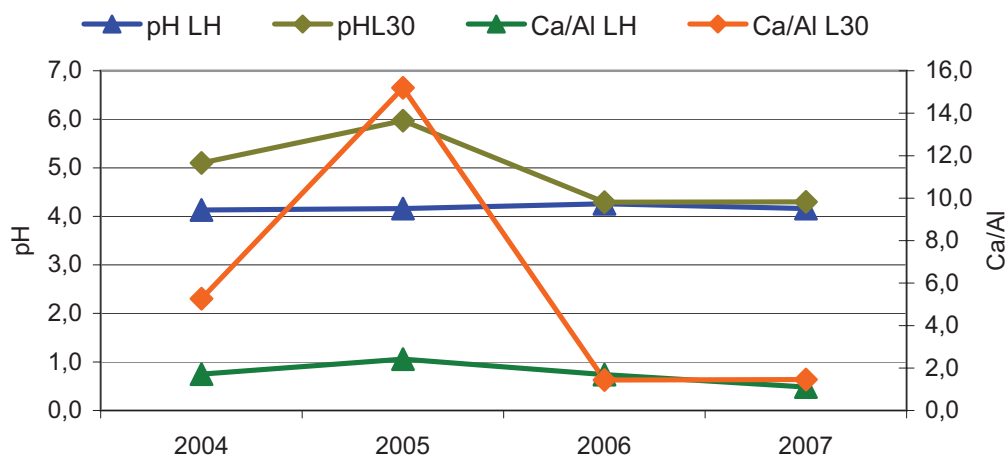
Obr. 4.2.2.5: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Želivka – podkorunové srážky 1998 – 2007
 Development of pH and ion concentration, Želivka – throughfall 1998 – 2007



Obr. 4.2.2.6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Želivka – volná plocha 1999 – 2007
 Development of pH and ion concentration, Želivka – bulk 1999 – 2007



Obr. 4.2.2.7: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Želivka
 Development of pH and Ca/Al ratio in soil water in the plot Želivka



Tab. 4.2.2.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Želivka (mg.l⁻¹)
Average concentrations in soil water in the plot Želivka (mg.l⁻¹)

Lyzimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	4,26	0,06	0,21	2,40	6,46	0,09	2,54	48,97	2,23
LH	2007	4,16	0,07	0,45	1,92	7,33	0,10	3,00	108,00	3,37
L30	2006	4,29	0,05	0,02	1,26	25,10	0,14	3,88	12,95	0,54
L30	2007	4,30	0,05	0,06	0,72	19,52	0,20	3,87	10,55	0,45

Lyzimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,583	2,195	0,001	0,440	3,506	0,696	0,594	0,785	0,067
LH	2007	1,496	3,676	0,003	0,866	8,696	1,171	1,165	0,687	0,192
L30	2006	1,038	3,323	0,008	0,059	2,431	1,711	0,742	1,265	0,134
L30	2007	0,811	2,632	0,007	0,034	2,345	1,766	0,592	0,973	0,084

měrné koncentrace síranů (SO₄²⁻) v půdní vodě pod horizontem H stouply v letech 2005 – 2007 z 6,04 na 7,33 mg.l⁻¹ a v minerální půdě v hloubce 30 cm stouply z 5,95 mg.l⁻¹ v roce 2005 a na 25,1 mg.l⁻¹ v roce 2006, v roce 2007 se snížily na 19,52 mg.l⁻¹. Na této ploše byly v půdní vodě v hloubce 30 cm zjištěny v roce 2007 nejvyšší koncentrace síry (síranů) ve srovnání s ostatními plochami, v roce 2006 byly téměř stejné vysoké koncentrace jako na Želivce zjištěny také na ploše Březka. Naopak, ve srovnání s ostatními plochami jsou v letech 2006 a 2007 na ploše Želivka nejnižší koncentrace dusíku v půdní vodě pod humusovým horizontem i v hloubce 30 cm, v roce 2006 jsou koncentrace dusíku v hloubce 30 cm jen o málo nižší na ploše Benešovice, pod humusovým horizontem jsou koncentrace dusíku v půdní vodě srovnatelné s plochou Klepačka.

– 2007, and in mineral soil, in 30 cm they increased from 5.95 mg.l⁻¹ in 2005 to 25.1 mg.l⁻¹ in 2006, in 2007 they decreased to 19.52 mg.l⁻¹. In 2007, in 30 cm of mineral soil in this plot, the highest sulphur concentrations were measured compared to the other plots. In 2006 similarly high concentrations as in Želivka were measured also in the plot Březka. In contrary, nitrogen concentrations in soil water both under humus horizon and in 30 cm are in 2006 and 2007 the lowest in Želivka, compared to the other plots. In 2006 nitrogen concentrations in 30 cm are only slightly lower in the plot Benešovice, under humus horizon the nitrogen concentrations are comparable to these in Klepačka.

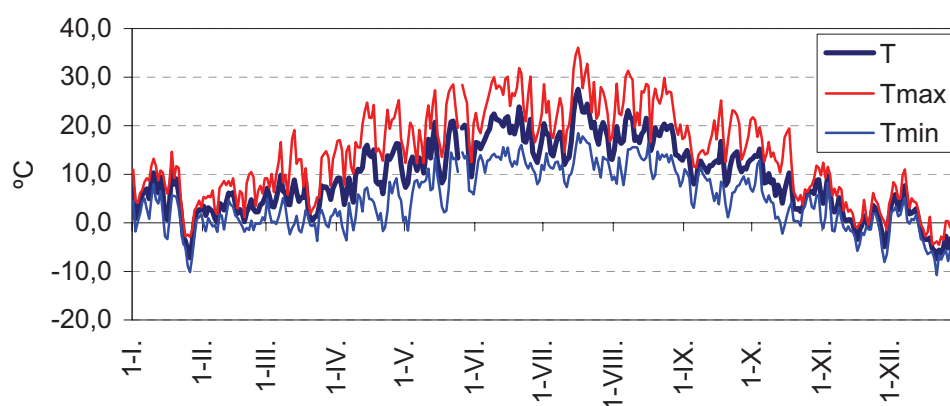
Meteorologická měření

Automatické měření meteorologických parametrů bylo na ploše Želivka zahájeno v červenci 2001 a navázalo na měření manuální meteorologické stanice. V roce 2007 byla průměrná roční teplota (9,4 °C) i průměrná teplota vegetačního období (15,4 °C) nejvyšší za dobu automatizovaného měření. Roční srážkový úhrn činil 713 mm. Nejnižší srážky byly naměřeny v dubnu, kdy téměř nepršelo, v období od 25. 3. do 4. 5. spadlo pouze 0,8 mm srážek. K výraznějším projevům prosychání půdy pak došlo v letním období v červnu a červenci a částečně také v srpnu.

Meteorological measuring

Automatic measuring of meteorological parameters was initiated at the station Želivka in July 2001, it binds on the measuring of the manual meteo-station. In 2007 the average year temperature (9.4 °C) and the average temperature during vegetation period (15.4 °C) was the highest in the period automatically recorded. Year precipitation amount was 713 mm. The lowest precipitation was measured in April of nearly no rain – in the period from March 25 to May 4, 2007 precipitation was only 0.8 mm. More significant drying of the soil was observed in summer, in June and July, and partly also in August.

Obr. 4.2.2.8: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Želivka v roce 2007
Development of the mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at the station Želivka in 2007



Tab. 4.2.2.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Želivka (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at the station Želivka in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	3,7	3,1	5,4	10,7	14,1	18,6	18,7	18,1	11,9	7,7	1,3	-0,7	9,4	15,4
Tmax	6,6	6,5	10,2	17,8	19,5	25,0	24,8	24,8	17,4	12,3	3,9	1,6	14,2	21,6
Tmin	0,9	0,3	0,7	3,0	7,7	12,6	12,6	12,3	7,3	3,6	-1,1	-2,7	4,8	9,3
T+	14,6	10,4	19,1	25,2	28,5	31,9	36,1	31,3	25,2	21,7	12,4	11,0		
T-	-10,2	-1,9	-3,7	-3,6	-1,6	7,9	7,4	7,5	1,1	-2,2	-8,1	-10,8	year	IV-IX
P	55,4	48,4	46,4	0,8	64,2	48,4	116,4	80,6	111,4	30,0	89,8	20,8	712,6	421,8

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature

Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures

Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures

T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature

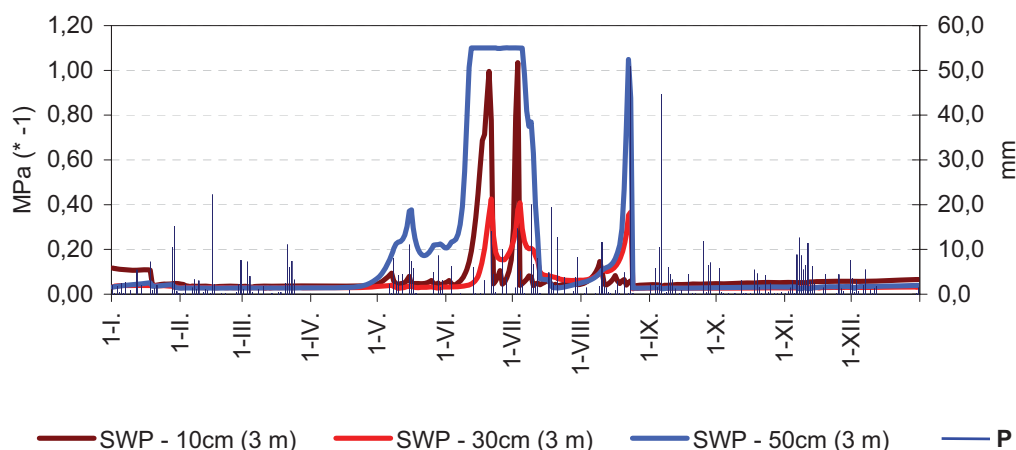
T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature

P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

Tab. 4.2.2.6: Klimatické hodnoty na ploše Želivka
Climatic values in the plot Želivka

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/ Mean yearly temperature [°C]	8,2	7,8	7,2	8,0	8,6	9,4
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/ Mean temperature of vegetation seas. [°C]	14,2	14,9	13,1	14,5	15,3	15,4
Počet ledových dnů/ Number of ice days	38	43	42	44	31	23
Počet mrazových dnů/ Number of frost days	103	143	128	115	107	90
Počet letních dnů/ Number of summer days	42	57	30	46	48	57
Počet tropických dnů/ Number of tropical days	5	16	2	9	18	14
Délka bezmrazového období [dny]/ Length of period without frost [days]	185 (11. 4. – 12. 10.)	176 (20. 4. – 12. 10.)	178 (16. 4. – 10. 10.)	208 (24. 4. – 17. 11.)	187 (13. 4. – 16. 10.)	164 (3. 5. – 13. 10.)
Délka vegetačního obd. (T>5°C) [dny]/ Length of vegetation period (T>5°C) [days]	161 (16. 4. – 23. 9.)	177 (19. 4. – 12. 10.)	140 (24. 4. – 10. 10.)	179 (22. 4. – 17. 10.)	200 (13. 4. – 29. 10.)	188 (9. 4. – 13. 10.)

Obr. 4.2.2.9: Vývoj srážek (P) a půdního vodního potenciálu (SWP) v hloubce 10, 30 a 50 cm v roce 2007
Precipitation (P) and soil water potential (SWP) in the depth of 10, 30 and 50 cm in 2007



Hodnocení viditelného poškození ozonem

V roce 2006 bylo na této ploše založeno nové stanoviště LESS tak, aby bylo ve vzdálenosti do 500 m od pasivního sample-ru. Toto stanoviště, které se nachází na zarostlé mezi, je daleko více vystavené slunečnímu záření než původní stanoviště uvnitř pokusného objektu VÚLHM. Poškození ozonem bylo zřetelně zaznamenáno na patnácti druzích. Nejvyšší procento zasažených listů (stupeň 2) bylo zjištěno na akátu a na náprstniku (*Digitalis grandiflora*). Symptomy poškození byly zjištěny na celé řadě dřevin – na buku, jasanu, vrbě (*Salix aurita*), lísce, hlohu, třešni, hrušni, trnce, jilmu a osice, nikoli však na smrku. Z bylin byl vliv ozonu zjištěn na druzích *Chaerophyllum aromaticum*, *Scrophularia nodosa* a *Fragaria vesca*.

V tomto roce bylo také poprvé provedeno hodnocení podle nové metody, na devíti subplochách MINI-LESS, na zarostlé mezi o délce 30 m. Poškození ozonem bylo zaznamenáno na 25 % subploch.

V roce 2007 bylo poškození ozonem velmi slabé. Příznaky byly zaznamenány na jedenácti druzích, u některých druhů bylo zaznamenáno poškození jen na několika listech. Některé případy jsou sporné, převažuje zde houbová infekce. Symptomy poškození byly zjištěny na celé řadě dřevin – nejzřetelněji na jasanu, trnce (*Prunus spinosa*) a osice (*Populus tremula*), v malé míře i na vrbě (*Salix aurita*), lísce, hlohu a třešni. Poškození buku ani smrku nebylo zaznamenáno. Z bylin byl vliv ozonu pozorován na jednotlivých listech druhů *Chaerophyllum aromaticum*, *Scrophularia nodosa* a *Fragaria vesca*.

Bylo provedeno hodnocení také podle nové metody, poškození ozonem bylo zaznamenáno na 11 % subploch.

Assessment of visible ozone injury

In 2006 the new LESS site was installed in this plot, situated in a distance less than 500 m from the passive ozone sampler. This site, at the grassy balk, is much more exposed to the sun radiation, compared to the original site, situated inside of the sample object of the FGMRI. Ozone injury was visible at fifteen species. The highest percentage of the leaves affected (level 2) was recorded at robinia and *Digitalis grandiflora*. Symptoms of injury were observed at many other tree species – beech, ash, willow (*Salix aurita*), hazel, hawthorn, cherry, pear, elm, aspen, but not at spruce. Following herb species were affected by ozone: *Chaerophyllum aromaticum*, *Scrophularia nodosa* and *Fragaria vesca*.

In this year, for the first time, also the new method was applied, within the nine MINI-LESS subplots situated at the grassy balk 30 m long. Ozone injury was recorded at 25% of the subplots.

In 2007 ozone injury was very low. The symptoms were recorded at eleven species, at some plants only few leaves were affected. Some of the symptoms can be disputable, fungi infection is dominant. Symptoms were observed also at many tree species – most visible they were at ash, *Prunus spinosa* and aspen *Populus tremula*, in low extent also at willow (*Salix aurita*), hazel, hawthorn and cherry. Injury was recorded neither at beech nor in spruce. At the herb species it was observed only at individual leaves of *Chaerophyllum aromaticum*, *Scrophularia nodosa* and *Fragaria vesca*.

Assessment was done also by the new method; ozone injury was recorded at 11% of the subplots.

Tab. 4.2.2.7: Přehled symptomatických druhů na ploše Želivka
Symptomatic species in the plot Želivka

Želivka	Stupeň poškození/Damage level			
	11. 7. 2005	23. 9. 2005	19. 9. 2006	11. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Coryllus avellana</i>	-	-	2	1
<i>Crataegus oxyacantha</i>	-	-	1	1
<i>Digitalis grandiflora</i>	-	-	2	-
<i>Euonymus europaea</i>	-	-	-	1
<i>Fagus sylvatica</i>	0	2	1	0
<i>Fragaria vesca</i>	-	-	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	1	1
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	0	1	1	1
<i>Picea abies</i>	-	-	0	0
<i>Plantago major</i>	-	-	-	1
<i>Populus tremula</i>	0	1	1	1

Želivka	Stupeň poškození/Damage level			
	11. 7. 2005	23. 9. 2005	19. 9. 2006	11. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Prunus avium</i>	-	-	1	1
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	1	1
<i>Pyrus communis</i>	-	-	1	0
<i>Ribes nigrum</i>	-	-	-	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	2	0
<i>Salix aurea</i>	-	-	1	-
<i>Salix aurita</i>	-	-	-	0
<i>Salix caprea</i>	-	-	-	0
<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	0
<i>Scrophularia nodosa</i>	-	-	1	0
<i>Ulmus scabra</i>	-	-	1	0

4.2.3

Q 061 – Benešovice

International code: 2061

Lesní oblast: 6. Západočeská pahorkatina

Správce: Lesy ČR, s. p., LS (LZ) Stříbro

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics	
Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	22. 10. 2004
Expozice/Orientation	rovina/plain
Počet stromů/Number of trees	221 (platnost k 04. 2005)
Nadmořská výška/Altitude	385 m
Porost/Forest stand	531F05 (LHP 1997)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1918
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/The main species	borovice lesní/ <i>Pinus sylvestris</i>
Zmlazování/Regeneration	dobré/good
Lesní typ/Forest type	3M3 – chudá dubová bučina borůvková s přechodem ke kyselému dubobukovému boru 0K3/poor oak-beech woodland with <i>Vaccinium myrtillus</i> , transition to acid oak-beech type 0K3
Celková pokrývnost přzemní vegetace/ Vegetation cover	100 %
Fytoocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristic	acidofilní brusinková borová doubrava asociace <i>Vaccinio vitis-idaee-Quercetum</i> patřící do svazu <i>Genisto germanicae-Quercion</i> . Borová monokultura se sporadickým dubem v bylinném patře, buk zcela chybí. V málo vyvinutém keřovém patře je zastoupena zmlazující se borovice a jeřáb ptačí. V druhově chudém bylinném patře jsou zastoupeny charakteristické acidofilní druhy. Výraznou dominantou je brusnice borůvka (<i>Vaccinium myrtillus</i>), kondominantami metlička křivolaká (<i>Avenella flexuosa</i>), a brusnice brusinka (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>). Silně je vyvinuto mechové patro s dominancí travníku Schreberova (<i>Pleurozium schreberi</i>)/ <i>acidophilous pine-oak woodland with Vaccinium vitis-idaea -Quercetum association of Genisto germanicae-Quercion group. Pine monoculture with sporadic oak in herb layer, beech missing completely. Regenerating pine and Sorbus aucuparia in less developed shrub layer. In herb layer, poor in species, characteristic acidophilous species are present. Vaccinium myrtillus is dominant, Avenella flexuosa co-dominant, and Vaccinium vitis-idaea. Moss layer strongly developed, with dominant Pleurozium schreberi.</i>

Hodnocení stavu korun

Zdravotní stav borovic na ploše Benešovice se již druhým rokem zhoršuje, tento vývoj byl loňském roce poměrně jednoznačný. Meziroční nárůst průměrné defoliace byl z 31,9 % na 35,9 %. Vývoj defoliace porostu ukazuje obr. 4.2.3.1.

Výskyt barevných změn asimilačního aparátu byl naopak velmi nízký, 93 % stromů nevykazovalo žádné barevné změny – obr. 4.2.3.2. Nízká diskolorace v roce 2007 (meziroční pokles o 44 %) patrně souvisí s vývojem defoliace.

V roce 2007 plodilo 40 % stromů (běžně 37 %, hojně 3 %). Přes 4% meziroční pokles je to stále nejvyšší výskyt plodů u borovice na plochách intenzivního monitoringu.

Poškození stromů nejsou příliš častá, zato se vyznačují vysokým rozsahem. Nejčastěji bylo zaznamenáno odumírání větví různých rozměrů. Toto poškození se vyskytuje u 12 % jedinců, v celé koruně nebo její spodní části, průměrný rozsah 4. V několika případech byly zaznamenány červeno-hnědé diskolorace v celé koruně, v její spodní části nebo místy. Napadeny byly celé jehlice, rozsah 2 – 3.

Crown condition assessment

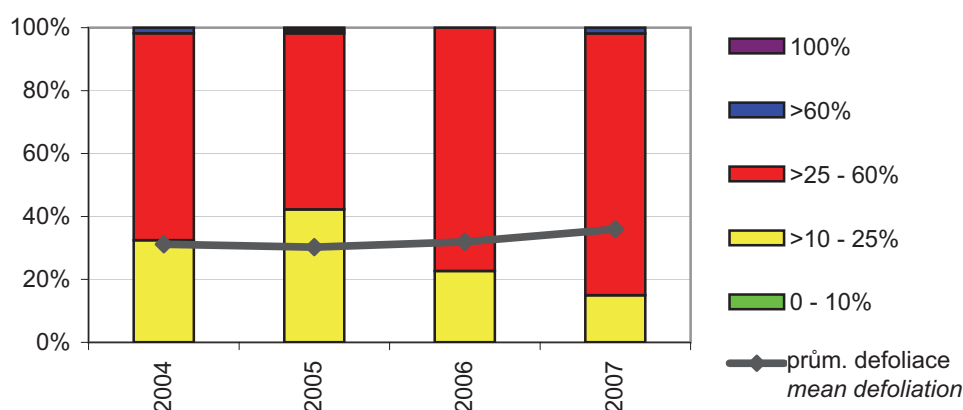
The health state of pine in the plot Benešovice is worsening in the two recent years; in 2007 this development was clearly visible. Inter-year increase of average defoliation was from 31.9% to 35.9%. Defoliation development in the plot is shown in Fig. 4.2.3.1.

Discoloration of the assimilation organs was, in contrary, very low, 93% of trees did not show any colour changes – Fig. 4.2.3.2. Low discoloration is, possibly, connected to high defoliation.

About 40% of trees were fruiting in 2007 (common level 37%, abundant 3%). In spite of 4% inter-year decrease, it is still the highest fruiting, recorded at the pine plots of intensive monitoring.

Tree damage is not very frequent, but of high extent. Dieback of the branches of different diameter was the most frequent; it was recorded at 12% of trees, in the whole crown or in the lower part, average extent 4. In several cases red-brown discolorations were recorded, in the whole crown, in lower part, or in some spots. Whole needles were affected, extent 2 – 3.

Obr. 4.2.3.1: Vývoj defoliace na ploše Benešovice 2006 a 2007
Defoliation development in the plot Benešovice 2006 and 2007



Obr. 4.2.3.2: Vývoj diskolorace na ploše Benešovice 2006 a 2007
Discoloration development in the plot Benešovice 2006 and 2007



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Benešovice v Západočeské pahorkatině proveden již druhý odběr asimilačních orgánů borovice lesní pro stanovení stavu výživy.

V prvním ročníku borového jehličí byl v roce 2007 zjištěn pokles obsahu dusíku na $12,50 \text{ g.kg}^{-1}$, zjištěná průměrná hodnota leží na hranici nízkého obsahu dusíku v jehličí.

Průměrný obsah fosforu v 1. ročníku jehličí byl $1,21 \text{ g.kg}^{-1}$, obsah fosforu poklesl v roce 2007 o $0,29 \text{ g.kg}^{-1}$ a ležel ve střední oblasti rozsahu výživy.

Průměrný obsah draslíku poklesl o $0,86 \text{ g.kg}^{-1}$, na hodnotu $4,77 \text{ g.kg}^{-1}$. Úroveň výživy draslíkem borového porostu leží v dolní části optima.

Obsah vápníku v borovém jehličí v roce 2007 mírně vzrostl, na průměr $3,95 \text{ g.kg}^{-1}$. Zjištěná hodnota leží v horní části optima.

Průměrný obsah hořčíku poklesl o $0,20 \text{ g.kg}^{-1}$, na $0,95 \text{ g.kg}^{-1}$, indikující dobrou úroveň výživy tímto prvkem.

Obsah síry poklesl na průměr $0,99 \text{ g.kg}^{-1}$, což je na hranici nedostatečnosti a ukazuje na mírnou imisní zátěž hodnocené plochy.

Na ploše nebyl zjištěn žádný nedostatek ve výživě, poměry mezi hlavními živinami a dusíkem jsou uvedeny v tabulce 4.2.3.1.

Z tabulky je zřejmé, že výživa borového porostu je vyvážená, poměr všech hlavních živin k dusíku leží v oblasti optima, charakterizujícího rovnovážnou výživu borového porostu.

Leaf analyses

In 2007 in the plot Benešovice, situated in a hilly site in Western Bohemia, the samples of the pine assimilation organs were taken for the second time, to analyse the nutrient status.

In 2007, in the first needle-year class of pine, a decrease of the nitrogen amount to 12.50 g.kg^{-1} was measured. This average value measured is at the edge of low nitrogen amount in the needles.

Average phosphorus amount in the first needle-year class was 1.21 g.kg^{-1} in 2007, it was a decrease in 0.29 g.kg^{-1} . This amount is in the middle of optimal range.

Average potassium amount decreased in 0.86 g.kg^{-1} , to 4.77 g.kg^{-1} . Level of potassium supply is in the lower part of optimal range.

Calcium amount in the pine needles has slightly increased in 2007, to the average of 3.95 g.kg^{-1} . This value is in the upper half of the optimal range.

Average magnesium supply decreased in 0.20 g.kg^{-1} , to 0.95 g.kg^{-1} , indicating good supply by this element.

Sulphur amount decreased to 0.99 g.kg^{-1} in average. Stated value is in the insufficiency threshold and signalize moderate immission load of the plot.

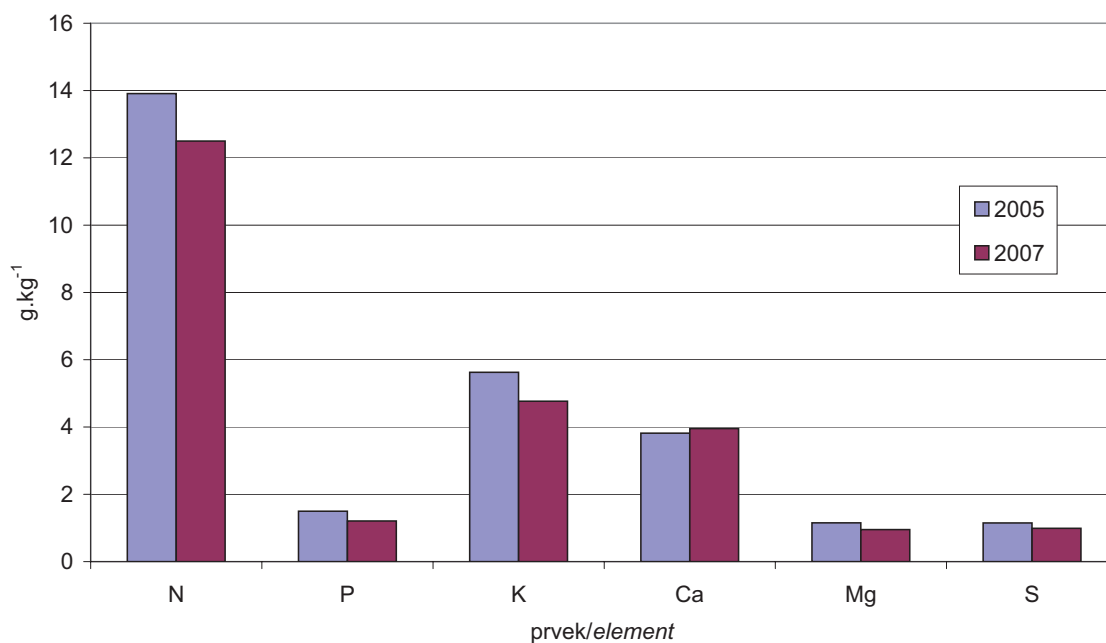
Within the plot not any nutrition insufficiency was stated, ratio of the main nutrients to nitrogen is presented in the table 4.2.3.1.

The table shows that nutrient status in the plot is balanced, ratio of all the main nutrients to nitrogen is in optimal range, characterizing balanced supply of the pine stand.

Tab. 4.2.3.1: Poměry živin v 1. ročníku borového jehličí na ploše Benešovice
Nutrient ratio in the first needle-year class of pine within the plot Benešovice

Benešovice	Optimum	2005	2007
N/Mg	(8-30)	12,05	13,13
N/Ca	(2-7)	3,64	3,16
N/K	(1-3)	2,47	2,62
N/P	(6-12)	9,28	10,36

Obr. 4.2.3.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Benešovice
Average nutrient amount in the first needle-year class within the plot Benešovice



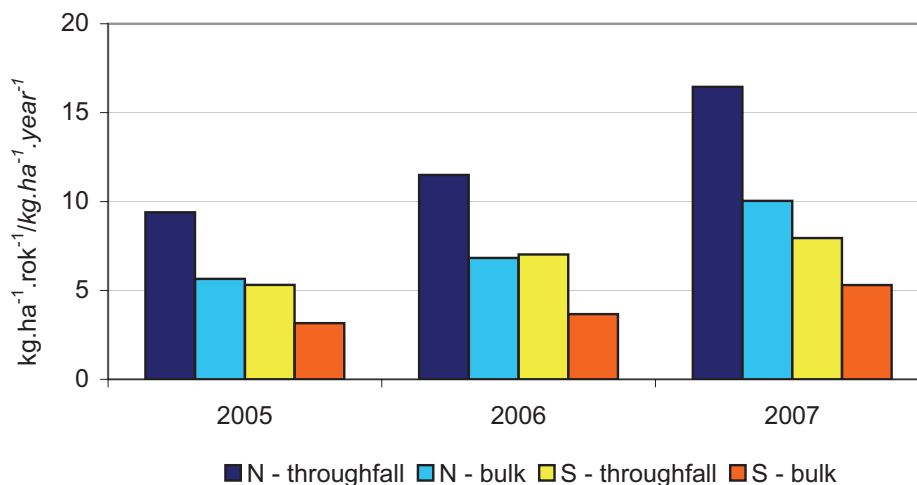
Depozice

Plocha Benešovice je zatím jediná plocha intenzivního monitoringu, na které se provádí měření depozice pod porostem borovice. Měřicí zařízení pro odběr srážek v porostu a na volné ploše zde bylo instalováno na konci roku 2004. Hodnoty depozice naměřené v letech 2006 – 2007 jsou uvedeny v následujících tabulkách. Nárůst průměrných koncentrací i depozic síry a dusíku oproti hodnotám získaným v prvním roce měření je patrný z obrázku 4.2.3.4.

Deposition

The plot Benešovice is still the only plot of intensive monitoring, where deposition is measured under the pine stand. Measuring equipment for throughfall and bulk deposition was installed at the end of 2004. Deposition values measured in 2006 – 2007 are presented in the tables. Growth of the average concentrations of sulphur and nitrogen, compared to the first year of measuring, is visible in Fig.4.2.3.4.

Obr. 4.2.3.4: Celková depozice dusíku a síry na ploše Benešovice (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Total nitrogen and sulphur deposition in the plot Benešovice (kg.ha⁻¹.year⁻¹)



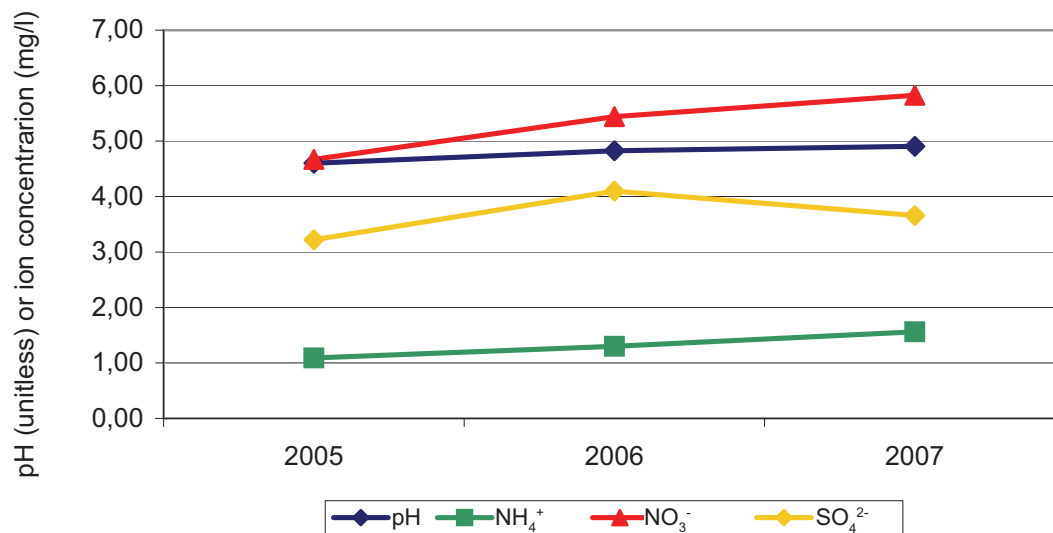
Tab. 4.2.3.2: Depozice vybraných prvků na ploše Benešovice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of selected elements in the plot Benešovice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/Throughfall	2006	4,83	0,0768	5,18	6,31	7,02	0,27	9,61	89,33	13,07
	2007	4,91	0,0807	7,89	8,56	7,94	0,23	11,26	104,11	16,58
Volná plocha/Bulk	2006	5,38	0,0247	3,75	3,07	3,67	0,06	6,18	12,22	7,27
	2007	5,32	0,0389	5,57	4,46	5,30	0,06	8,50	18,44	10,25

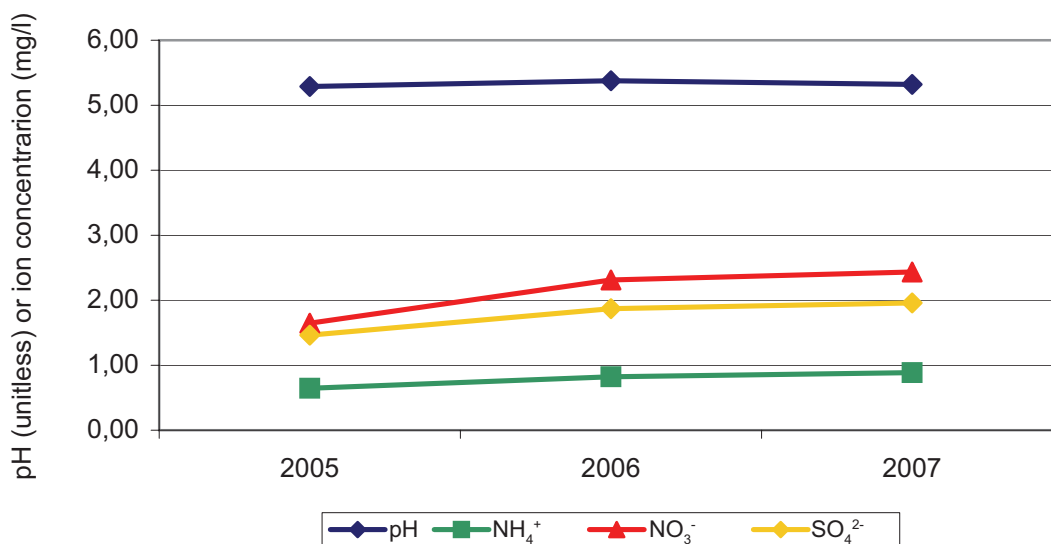
Tab. 4.2.3.3: Depozice ostatních prvků na ploše Benešovice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of other elements in the plot Benešovice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/Throughfall	2006	0,310	8,094	0,013	0,134	8,241	1,900	1,150	4,436	0,118	0,116
	2007	0,405	10,421	0,018	0,125	9,592	2,207	1,497	4,508	0,130	0,127
Volná plocha/Bulk	2006	0,037	5,741	0,015	0,034	2,321	1,337	0,099	5,032	0,128	0,149
	2007	0,093	5,717	0,022	0,042	2,156	1,019	0,241	3,233	0,277	0,193

Obr. 4.2.3.5: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Benešovice – podkorunové srážky 2005 – 2007
Development of pH and ion concentration, Benešovice – throughfall 2005 – 2007



Obr. 4.2.3.6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Benešovice – volná plocha 2005 – 2007
Development of pH and ion concentration, Benešovice – bulk 2005 - 2007



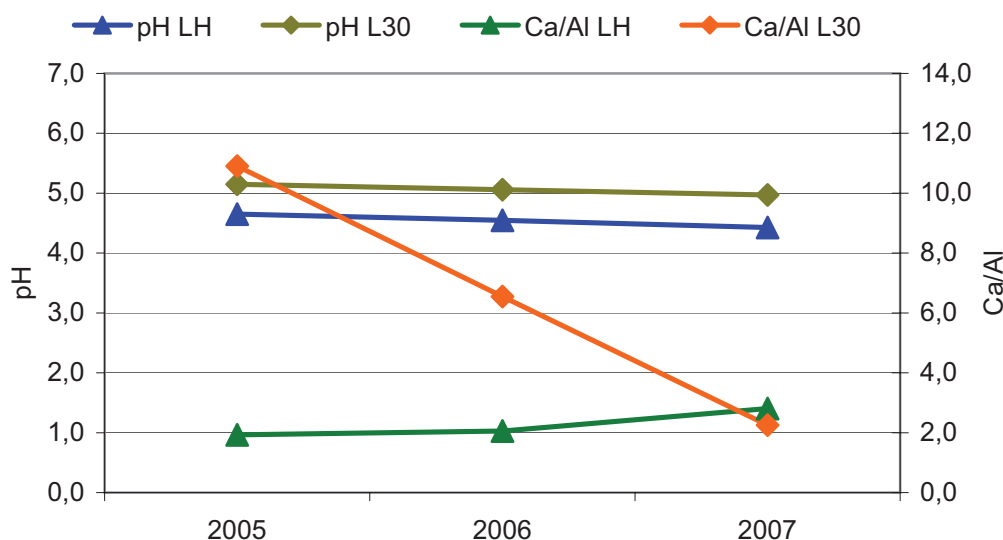
Půdní voda

Na této ploše se chemismu půdní vody sleduje od roku 2005, kdy byla plocha založena. Průměrné hodnoty pH se pod horizontem H snížily v průběhu sledovaného období z 4,65 v roce 2005 na 4,43 v roce 2007, v hloubce 30 cm se snížily z 5,15 v roce 2005 na 4,91 v roce 2007. Průměrné koncentrace nitrátů (NO_3^-) se v horizontu H zvýšily z 3,38 mg.l^{-1} v roce 2005 na 4,19 mg.l^{-1} v roce 2006, v roce 2007 klesly na 3,29 mg.l^{-1} , v hloubce 30 cm minerální půdy se nejprve snížily z 2,72 mg.l^{-1} v roce 2005 na 0,64 mg.l^{-1} v roce 2006, v roce 2007 stouply na 2,16 mg.l^{-1} ; průměrné koncentrace amonných iontů (NH_4^+) se pod humusovým horizontem H v období 2005 – 2007 zvýšily z 0,64 na 1,43 mg.l^{-1} v roce 2006, v roce 2007 klesly na 0,52 mg.l^{-1} , v hloubce 30 cm se zvýšily z 0,04 mg.l^{-1} v roce 2005 na 0,29 mg.l^{-1} v roce 2007. Průměrné roční koncentrace síranů (SO_4^{2-}) se v horizontu H snížily z 5,77 mg.l^{-1} v roce 2005 na 4,40 mg.l^{-1} v roce 2007, v minerální půdě v hloubce 30 cm se pohybují mezi 5,57 mg.l^{-1} v roce 2007 a 4,48 mg.l^{-1} v roce 2006. V roce 2006 byly na ploše zjištěny zvýšené koncentrace síranů v půdní vodě v hloubce 30 cm v porovnání s ostatními plochami, vyšší koncentrace byly jen na plochách Želivka a Březka. Také zde byl v roce 2006 zjištěn vysoký poměr Ca/Al v půdní vodě v hloubce 30 cm, vyšší byl pouze na ploše Březka.

Soil solution

Soil solution chemistry within the plot is measured since 2005 when the plot was installed. Average pH values under the H horizon decreased during the period investigated from 4.65 in 2005 to 4.43 in 2007, in 30 cm from 5.15 in 2005 to 4.91 in 2007. Average concentration of NO_3^- in the H horizon increased from 3.38 mg.l^{-1} in 2005 to 4.19 mg.l^{-1} in 2006, in 2007 they decreased to 3.29 mg.l^{-1} , in 30 cm of mineral soil they first lowered from 2.72 mg.l^{-1} in 2005 to 0.64 mg.l^{-1} in 2006, in 2007 they grew to 2.16 mg.l^{-1} ; average concentrations of NH_4^+ under the humus horizon in the period of 2005 – 2007 have increased first, from 0.64 to 1.43 mg.l^{-1} in 2006, in 2007 they decreased to 0.52 mg.l^{-1} , in 30 cm they increased from 0.04 mg.l^{-1} in 2005 to 0.29 mg.l^{-1} in 2007. Average concentrations of SO_4^{2-} in the H horizon decreased from 5.77 mg.l^{-1} in 2005 to 4.40 mg.l^{-1} in 2007, in mineral soil, in 30 cm they oscillate from 5.57 mg.l^{-1} in 2007 and 4.48 mg.l^{-1} in 2006. In 2006, within this plot, increased sulphate concentrations were found in soil solution in the depth of 30 cm, compared to other plots, higher concentrations were measured only in the plots Želivka and Březka. Also here in 2006 high Ca/Al ratio in the soil solution of 30 cm was measured, it was higher only in the plot Březka.

Obr. 4.2.3.7: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Benešovice
Development of pH and Ca/Al ratio in soil solution in the plot Benešovice



Tab. 4.2.3.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Benešovice (mg.l^{-1})
Average concentrations in soil solution in the plot Benešovice (mg.l^{-1})

Lyžimetr	Rok/Year	pH	H^+	NH_4^+	NO_3^-	SO_4^{2-}	F^-	Cl^-	DOC	$\text{N}_{(\text{total})}$
LH	2006	4,55	0,03	1,43	4,19	4,59	0,09	4,34	94,25	4,59
LH	2007	4,43	0,04	0,52	3,29	4,40	0,05	2,48	66,50	1,94
L30	2006	5,06	0,01	0,07	0,64	14,48	0,06	1,30	29,76	0,79
L30	2007	4,97	0,01	0,29	2,16	5,54	0,04	2,56	63,12	1,97

Lyžimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,680	3,116	0,000	0,366	5,201	0,861	0,550	0,806	0,044
LH	2007	0,844	5,279	0,003	0,475	3,628	1,141	1,044	0,872	0,056
L30	2006	0,270	3,939	< 0,005	0,104	3,181	1,277	0,037	1,793	0,024
L30	2007	0,909	4,564	0,005	0,393	4,278	1,345	0,188	1,108	0,046

Meteorologické měření

Měření na ploše Benešovice bylo zahájeno v průběhu roku 2004. V roce 2007 byla zjištěna zatím nejvyšší průměrná roční teplota 8,9 °C, průměrná teplota vegetačního období 14,5 °C byla vyšší než v roce 2005 (14,2 °C) a nižší než v roce 2006 (14,9 °C). Velké vegetační období (kontinuální období s průměrnou denní teplotou nad 5 °C) trvalo déle než v předchozích letech – celkem 192 dní od 5. 4. do 13. 9. Stanice nezaznamenala výraznější výpadky.

Meteorological measuring

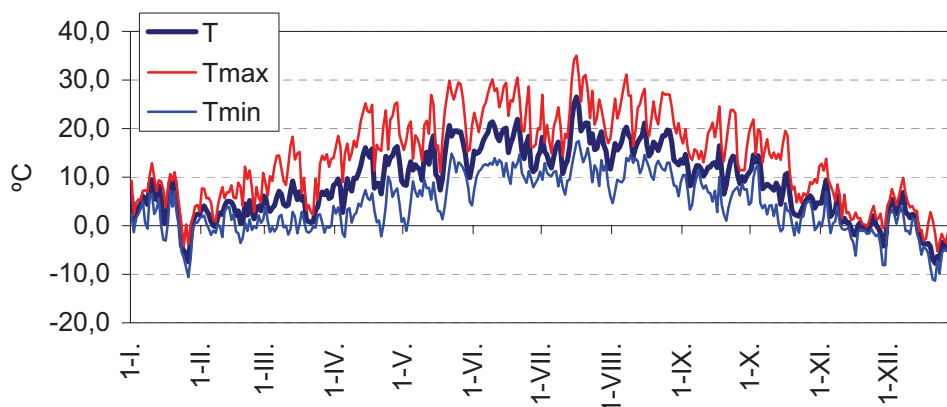
Measuring in the plot Benešovice was initiated in 2004. In 2007 the highest average year temperature was measured up to date – 8.9°C, average temperature during the vegetation period of 14.5°C was higher than in 2005 (14.2°C) and lower than in 2006 (14.9°C). Long vegetation period (continuous period of average daily temperature over 5°C) was longer than in previous years – in total 192 days, since April 5 to September 9. There were not bigger failures in the station.

Tab. 4.2.3.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Benešovice (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at station Benešovice in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	3,1	3,0	5,0	11,0	13,8	17,2	17,1	16,8	11,4	7,1	1,2	-0,7	8,8	14,5
Tmax	5,6	6,6	10,8	18,8	20,9	24,2	23,3	23,9	17,1	12,7	4,0	1,8	14,1	21,4
Tmin	0,5	0,2	0,4	3,6	7,2	11,3	11,4	11,0	6,7	3,1	-1,1	-2,9	4,3	8,5
T+	12,9	12,1	18,3	25,4	29,9	30,5	35,0	31,1	24,5	21,9	13,8	9,8		
T-	-10,6	-3,6	-1,8	-2,3	-1,1	7,4	6,0	4,6	1,0	-2,0	-8,1	-11,3	year	IV-IX
P	40,0	18,5	41,5	24,5	170,6	84,7	88,9	86,0	64,0	16,2	55,0	38,4	728,4	518,8

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature
Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures
Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures
T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature
T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature
P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

Obr. 4.2.3.8: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Benešovice v roce 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at station Benešovice in 2007



Tab. 4.2.3.6: Klimatické hodnoty na ploše Benešovice
Climatic values in the plot Benešovice

	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota/Mean yearly temperature [°C]	7,9	8,2	8,9
Průměrná teplota veg. obd./Mean temperature of vegetation seas. [°C]	14,2	14,6	14,5
Počet ledových dnů/Number of ice days	18	32	17
Počet mrazových dnů/Number of frost days	115	113	96
Počet letních dnů/Number of summer days	40	44	53
Počet tropických dnů/Number of tropical days	6	15	9
Délka bezmrazového období [dny]/Lenght of period without frost [days]	158 (13. 5. – 17. 10.)	168 (2. 5. – 16. 10.)	164 (3. 5. – 13. 10.)
Délka vegetačního obd. (T>5°C) [dny]/Lenght of vegetation period (T>5°C)	179 (22. 4. – 17. 10.)	171 (30. 4. – 17. 10.)	192 (5. 4. – 13. 10.)

4.2.4

Q 102 – Březka

International code: 2102

Lesní oblast : 10. Středočeská pahorkatina

VÚLHM, obora

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	15. 10. 1999
Expozice/Orientation	SV/NE
Počet stromů /Number of trees	109 (platí k 01. 2000)
Nadmořská výška/Altitude	435
Porost/Forest stand	55A4 2 A 5(LHP 2001)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1952
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/The main species	dub letní/ <i>Quercus robur</i>
Doplňkové dřeviny/Other species	habr obecný/ <i>Carpinus betulus</i> , jasan ztepilý/ <i>Fraxinus excelsior</i> , smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i>
Zmlazování/Regeneration	sporadické/rare
Lesní typ/Forest type	2K2 – kyselá buková doubrava s ostřicí s přechodem k oglejené kyselé jedlové doubravě 2P/acid beech-oak woodland with <i>Carex</i> sp., with a transition to gleic acid fir-oak woodland
Půdní typ/FAO Soil unit	Kambizem modální/Haplic Cambisols
Humusový typ/Humus type	Semimull/Mull
Geologické podloží/Parent material	biotitický granodiorit s amfibolem/biotitic granodiorite with amphibol
Celková pokrývnost přzemní vegetace/ Total cover of ground vegetation	13 %
Fytocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	Potenciální přirozená vegetace – acidofilní doubrava svazu <i>Genisto-Germanicae</i> – <i>Quercions</i> s příměsí habru. V bylinném patře patrný vliv intenzivního chovu zvěře (obora) jednak přítomností nitrofilních druhů (<i>Urtica dioica</i>), a jednak okusem, sešlapem až mechanickou destrukcí. Dominanta <i>Carex brizoides</i> . /Potential natural vegetation – acidophilous oak woodland of <i>Genisto-Germanicae</i> – <i>Quercion</i> ass., with some horn-beam admixture. In herb layer visible impact of intensive game breeding (game preserve), partly presence of nitrophilous species (<i>Urtica dioica</i>), partly game-feeding, ramming of vegetation, or even mechanical destruction. <i>Carex brizoides</i> dominates.

Hodnocení stavu korun

Od r. 2003 se průměrná defoliace smíšeného listnatého porostu v oboře Březka každoročně zvyšuje o 1,4 %. V roce 2007 se zvýšila na 33,2 % – obr. 4.2.4.1). Vývoj průměrné defoliace jednotlivých dřevin ukazuje obr. 4.2.4.2. Nejlepší stav byl zaznamenán u jasanu (21,25 %), naopak nejhorší u dubu, který také nesporně ovlivňuje výslednou průměrnou defoliaci na ploše.

Diskolorace byla zaznamenána pouze u 2 % stromů na ploše, a to silná (> 60 %), vývoj diskolorace ukazuje obr. 4.2.4.3. Nižší výskyt barevných změn byl v roce 2007 zaznamenán pouze u smrku na ploše Želivka.

Epikormy v některých částech koruny či kmene byly v roce 2007 zaznamenány u 35 % stromů, u 5 % v převažující části koruny či po celém kmeni. Vysoký výskyt epikormů na ploše – 40 % byl překonán pouze 67 % na ploše Litovel.

V roce 2007 plodil pouze habr – 38 % stromů plodilo běžně. Jasan, jediná plodící dřevina na ploše v roce 2006, v roce 2007 neplodil. Duby neplodí od počátku šetření.

Crown condition assessment

Since 2003 the average defoliation of the mixed broadleaved stand in the game preserve Březka is increasing, in average in 1.4% per year. In 2007 it was increased to 33.2% – Fig. 4.2.4.1. Development of the average defoliation of individual tree species is shown in Fig. 4.2.4.2. The best state was recorded for ash (21.25%), in contrary, the worst for oak, which, of course, affects negatively the resulting average defoliation of the plot.

Discoloration was recorded at only 2% of the trees in the plot, it was strong (> 60%). Discoloration development is shown in Fig. 4.2.4.3. Lower occurrence of the colour changes in 2007 was recorded only with spruce in Želivka.

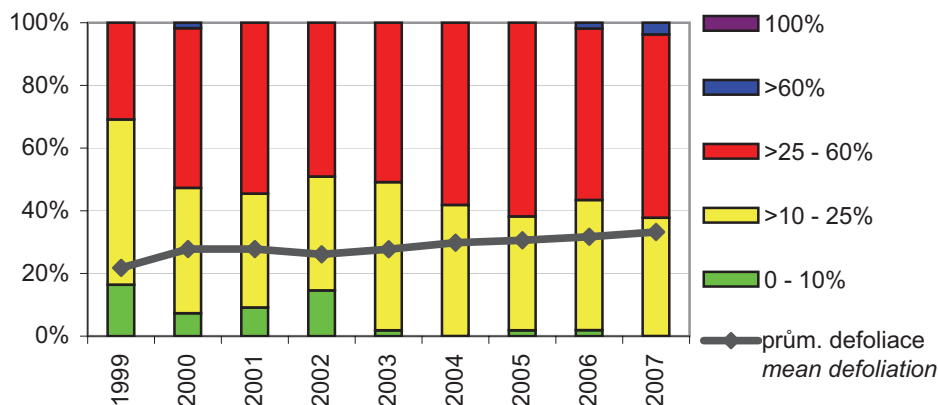
In 2007 epicorms in some parts of the crown or stem were recorded at 35% of trees, in 5% in prevailing part of the crown or stem. High occurrence of epicorms within the plot – 40% was exceeded only in the plot Litovel – 67%.

In 2007 only hornbeam was fruiting – 38% of trees, common level. Ash, the only fruiting tree in 2006, was not fruiting in 2007. Oak was not fruiting since the beginning of assessment.

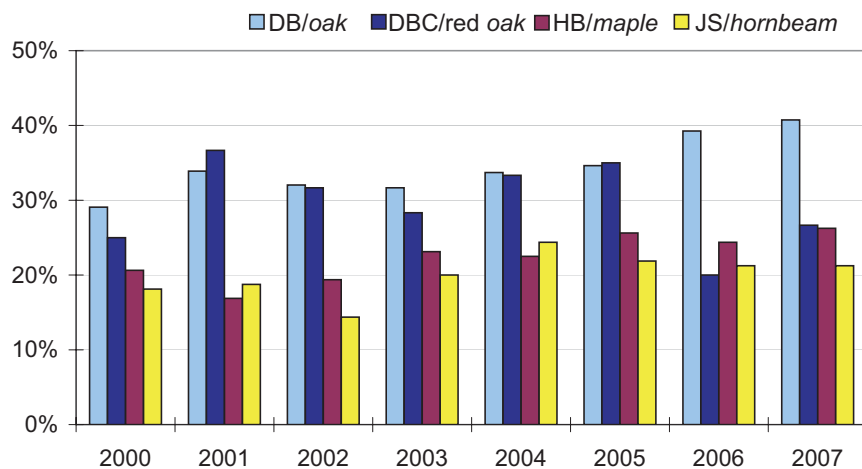
Poškození listů hmyzími defoliátory je v roce 2007 stále poměrně časté, i když méně než před rokem. Částečně zasažená plocha listů byla zaznamenána u 22 % dubů, rozsah 1, u dubu červeného rozsah 2 – 3, u 88 % habrů a lip, rozsah 2. Odumírání větvíček o průměru 2 – 10 cm bylo zaznamenáno u 37 % dubů, v celé koruně, nebo horní části, průměrný rozsahu 2. Hniloba kmene byla na Březce zaznamenána pouze u jednoho habru a lípy.

Damage of the leaves by insect defoliators is still quite frequent, less in 2007 than in 2006. Partly affected area of the leaves was recorded at 22% oaks, extent 1, red oak, extent 2 – 3, 88% of hornbeams and lime trees, extent 2. Branch dieback (diameter 2 – 10 cm) was recorded at 37% oaks, in the whole crown or in the upper part, average extent 2. Stem rot was in the plot Březka recorded only at 1 hornbeam and 1 lime.

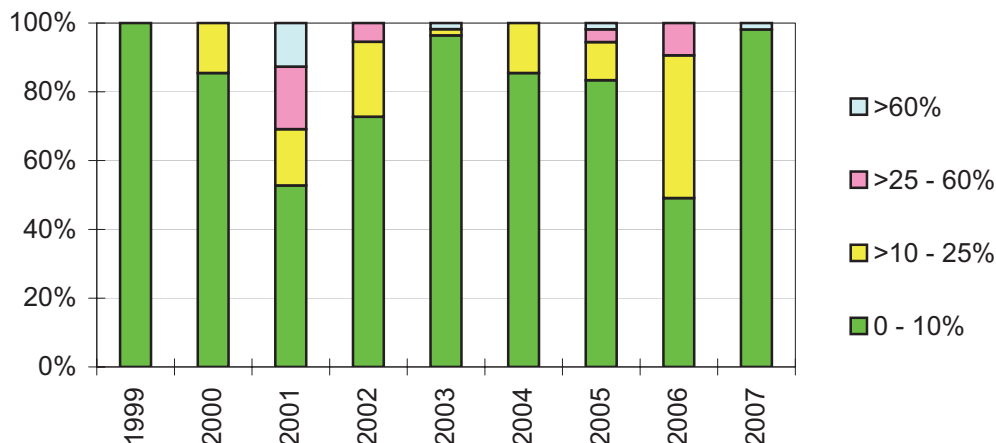
Obr. 4.2.4.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation value



Obr. 4.2.4.2: Vývoj průměrné defoliace pro jednotlivé druhy dřevin
Development of defoliation for individual tree species



Obr. 4.2.4.3: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Březka ve Středočeské pahorkatině proveden čtvrtý odběr asimilačních orgánů dubu pro stanovení stavu výživy.

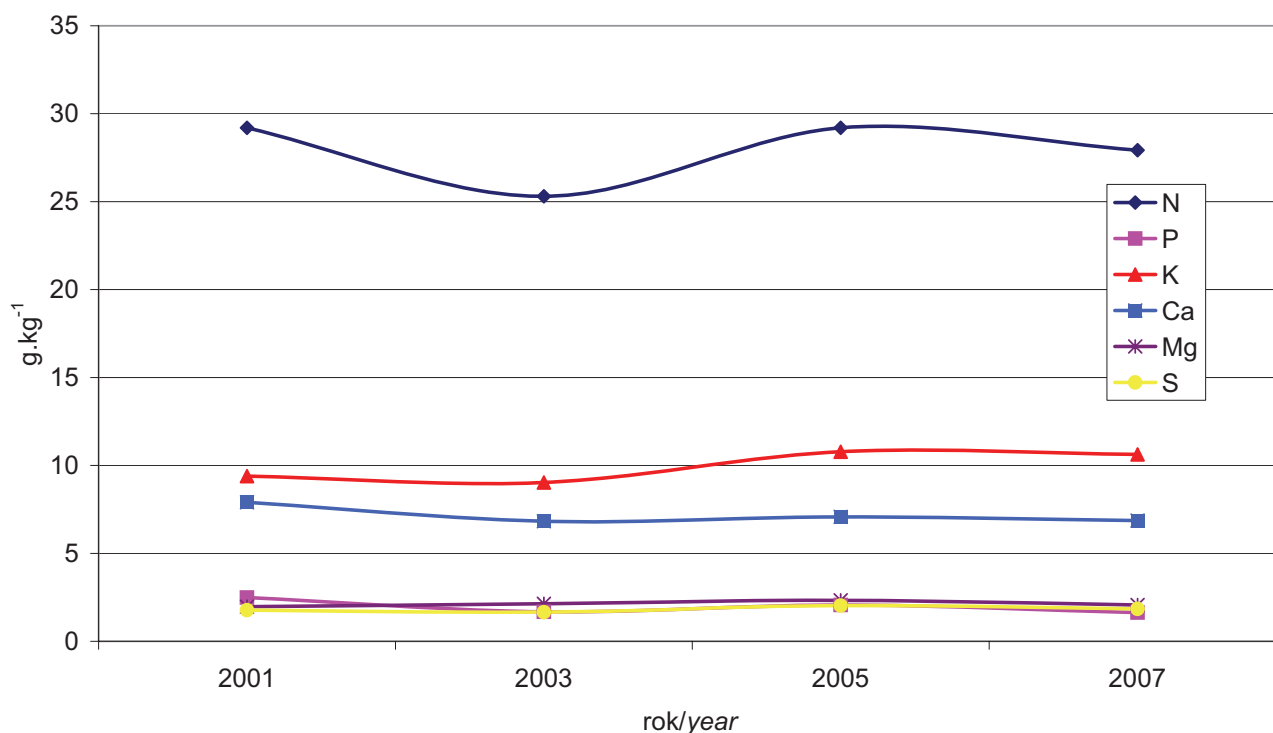
Obsah dusíku byl relativně vysoký – $27,92 \text{ g.kg}^{-1}$, i když ve srovnání s odběrem 2005 došlo k poklesu o $1,27 \text{ g.kg}^{-1}$. Průměrné hodnoty obsahu dusíku v listech dubu, zjištěné v hodnocených letech, jsou vysoké.

Leaf analyses

In 2007, in the plot Březka situated in the hilly site of Central Bohemia, samples of assimilation organs of oak were taken for the fourth time to analyse the nutrient status.

Nitrogen amount was relatively high – $27,92 \text{ g.kg}^{-1}$, although compared to sampling in 2005, it was a decrease in 1.27 g.kg^{-1} . The average nitrogen values in oak leaves in all sampling years are high.

Obr. 4.2.4.4: Průměrné obsahy živin v dubových listech na ploše Březka
Average nutrient amount in the oak leaves within the plot Březka



Průměrný obsah fosforu v roce 2007 výrazně poklesl (o $0,43 \text{ g.kg}^{-1}$), na $1,63 \text{ g.kg}^{-1}$, výživa dubového porostu je nyní v horní části optima. Z dlouhodobého pohledu je patrný mírně klesající trend ($R^2 = 0,502$).

Také průměrný obsah draslíku v roce 2007 mírně poklesl, o $0,15 \text{ g.kg}^{-1}$, na průměr $10,63 \text{ g.kg}^{-1}$. Dlouhodobě jsou obsahy draslíku vysoké, v horní části optima, v průběhu hodnoceného období je zde patrná slabá tendence k nárůstu ($R^2 = 0,645$).

Obsah vápníku v listech byl při posledním odběru vysoký – $6,86 \text{ g.kg}^{-1}$, oproti roku 2005 se ale mírně snížil, o $0,21 \text{ g.kg}^{-1}$. Ve všech čtyřech odběrech leží obsahy vápníku v horní části optimálního rozmezí, ale dlouhodobě je naznačen slabě klesající trend ($R^2 = 0,542$).

Průměrný obsah hořčíku v roce 2007 mírně klesl, z $2,33 \text{ g.kg}^{-1}$ v roce 2005 na $2,06 \text{ g.kg}^{-1}$, což je stále v horní části optima.

Průměrný obsah síry mírně klesl, z $2,04 \text{ g.kg}^{-1}$ v roce 2005 na $1,84 \text{ g.kg}^{-1}$ v roce 2007. Relativně vysoké obsahy síry v listech dubu v letech 2005 a 2007 ukazují na zřetelně zvýšenou zátěž imisemi síry, která může být spojena s vyšším užíváním hnědého uhlí v lokálních topeništích.

Poměry obsahů jednotlivých prvků výživy k obsahu dusíku jsou uvedeny v tabulce.

Z tabulky vyplývá, že poměr obsahů hořčíku a vápníku k dusíku je během hodnoceného období v pořádku a pohybuje se v doporučených intervalech. Poměr dusíku a draslíku byl narušen v roce

Average phosphorus amount significantly decreased (in 0.43 g.kg^{-1}) in 2007, to 1.63 g.kg^{-1} , nutrition of the oaks is now in the upper part of the optimal range. In the long-term perspective slightly decreasing trend can be observed ($R^2 = 0,502$).

Also the average potassium amount was slightly decreased, in 0.15 g.kg^{-1} , to the average of 10.63 g.kg^{-1} in 2007. In the long-term perspective, potassium amounts are in the upper part of optimal range, a tendency to slight increase can be observed ($R^2 = 0,645$).

Calcium amount in the leaves was high in the last sampling – 6.86 g.kg^{-1} , compared to 2005, however, it was slightly lower, in 0.21 g.kg^{-1} . In all four samplings the calcium amounts are in the upper half of the optimal range, with slightly decreasing trend in the long-term perspective ($R^2 = 0,542$).

Average potassium supply was slightly decreased, from 2.33 g.kg^{-1} in 2005 to 2.06 g.kg^{-1} in 2007, which is still in the upper part of optimal range.

Average sulphur amount decreased slightly, from 2.043 g.kg^{-1} in 2005 to 1.84 g.kg^{-1} in 2007. Relatively high sulphur amounts in the oak leaves in 2005 and 2007 show visible increase of sulphur emission load, which can be connected to higher use of the brown coal in local heating.

Ratio of individual elements to nitrogen is shown in the table.

Table shows that ratio of magnesium and calcium to nitrogen was balanced during the period investigated, within the interval recommended. Ratio of nitrogen to potassium was disturbed in

Tab. 4.2.4.1: Poměry živin v dubových listech na ploše Březka
Ratio of nutrients in the oak leaves within the plot Březka

Březka	Optimum	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	14,84	11,86	12,53	13,52
N/Ca	(2-7)	3,70	3,71	4,13	4,07
N/K	(1-3)	3,11	2,80	2,71	2,63
N/P	(6-12)	11,73	15,06	14,25	17,10

2001, ale v následujících odběrech je již v normálu. Naopak v roce 2003, 2005 a 2007 došlo k narušení poměru dusíku a fosforu, zvýšení příjmu fosforu v roce 2005 bylo méně výrazné než zvýšení příjmu dusíku.

2001, in following years it was normal again. In contrary, in 2003, 2005 and 2007 the ratio of nitrogen to phosphorus was disturbed, an increased phosphorus uptake in 2005 was less significant than increased nitrogen uptake.

Depozice

V porovnání s ostatními plochami patří Březka k nejméně zatíženým lokalitám jak depozicí síry, tak depozicí dusíku, což je způsobeno především nižším srážkovým úhrnem. Oproti průměrným hodnotám pětiletého období se v roce 2007 zvýšily hodnoty depozice dusíku na volné ploše i pod porostem, také u depozice síry došlo v roce 2007, vzhledem k průměrným hodnotám z let 2002 – 2006, ke zvýšení.

Deposition

Compared to the other plots, Březka is one of the less loaded localities, both by sulphur and nitrogen deposition. It is caused also by lower total precipitation amount. Compared to the average five-year values, deposition of nitrogen increased, both throughfall and bulk, in 2007. Also sulphur deposition was slightly higher in 2007, when comparing to the average values measured in 2002 – 2006.

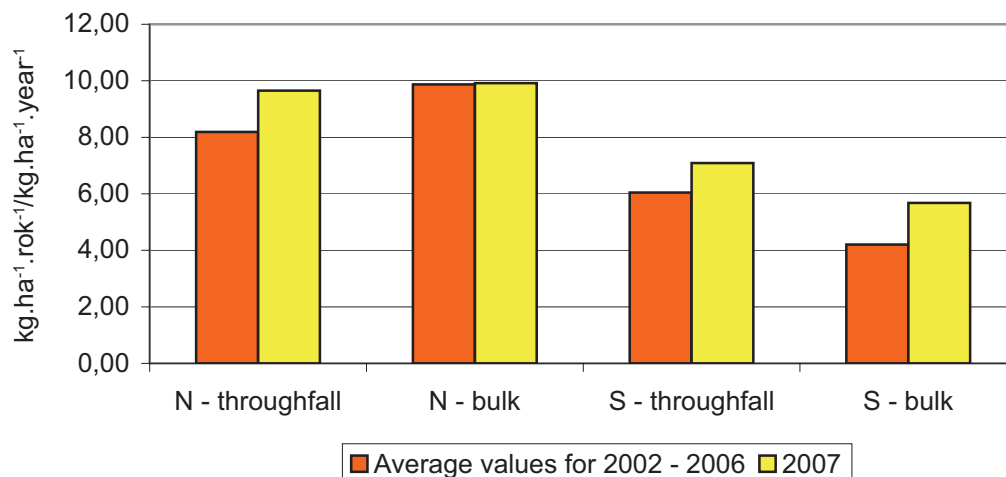
Tab. 4.2.4.2: Depozice vybraných prvků na ploše Březka (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Deposition of selected elements in the plot Březka (kg.ha⁻¹.year⁻¹)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	5,59	0,0129	4,34	3,40	6,90	0,33	8,74	126,84	14,05
	2007	6,10	0,0038	6,29	3,37	7,09	0,22	8,47	45,70	10,63
Volná plocha/ Bulk	2006	5,58	0,0156	5,67	4,02	5,23	0,14	8,32	19,67	9,89
	2007	5,52	0,0206	5,44	4,47	5,68	0,12	7,92	19,89	10,62

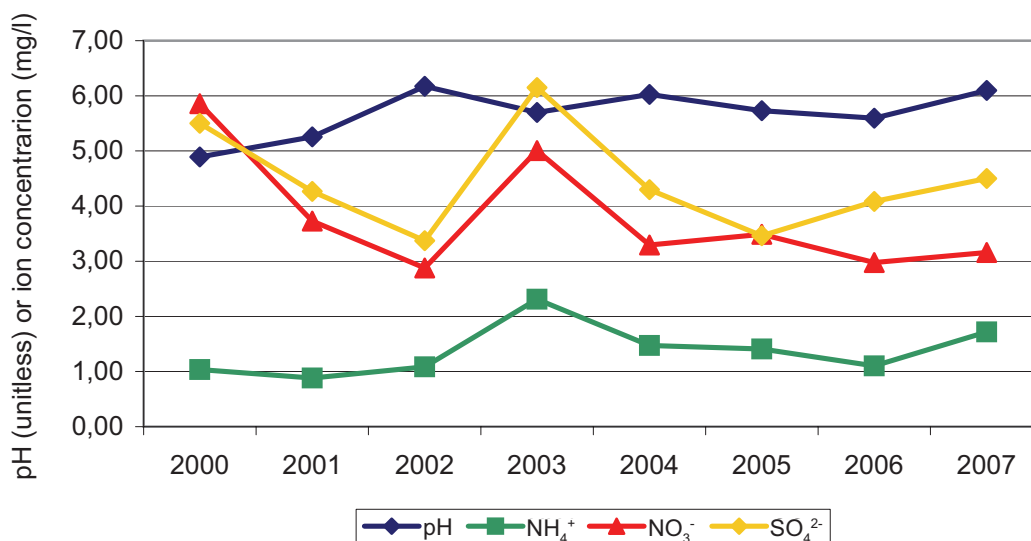
Tab. 4.2.4.3: Depozice ostatních prvků na ploše Březka (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Deposition of other elements in the plot Březka (kg.ha⁻¹.year⁻¹)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,131	12,758	0,022	0,163	34,966	4,003	1,239	3,672	1,712	0,162
	2007	0,103	7,987	0,021	0,113	22,996	2,800	0,872	2,873	1,108	0,104
Volná plocha/ Bulk	2006	0,050	10,771	0,022	0,035	2,608	1,355	0,141	4,836	0,311	0,178
	2007	0,093	6,607	0,030	0,049	2,468	1,173	0,156	3,458	0,222	0,143

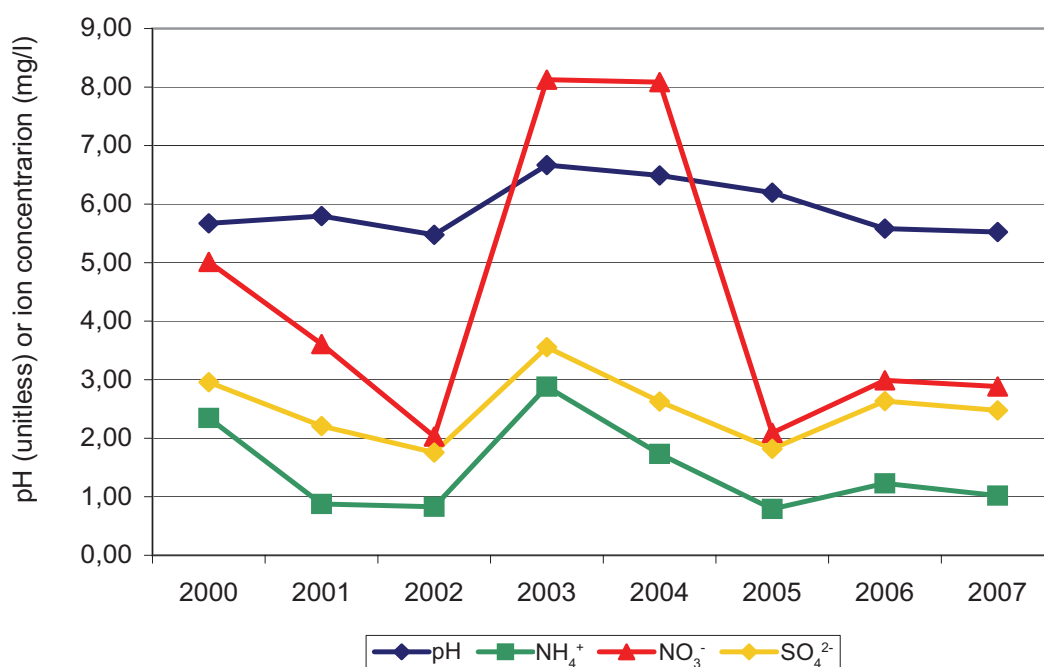
Obr. 4.2.4.5: Depozice dusíku a síry v roce 2007 ve srovnání s průměrem z let 2002 – 2006
Deposition of nitrogen and sulphur in 2007 compared with average values for 2002 – 2006



Obr. 4.2.4. 6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Březka – podkorunové srážky 2000 – 2007
Development of pH and ion concentration, Březka – throughfall 2000 – 2007



Obr. 4.2.4.7: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Březka – volná plocha 2000 – 2007
Development of pH and ion concentration, Březka – bulk 2000 – 2007



Půdní voda

Sledování chemismu půdní vody bylo na ploše Březka zahájeno v roce 2005. Průměrné hodnoty pH půdní vody pod horizontem H se zvýšily z 5,61 v roce 2005 na 6,90 v roce 2006, v roce 2007 mírně poklesly na 6,71, v minerální půdě se zvýšily v období 2005 – 2007 z 3,56 na 5,60. Průměrné roční koncentrace nitrátů (NO₃⁻) se mezi roky 2005 – 2007 zvýšily z 16,80 na 61,66 mg.l⁻¹, v minerální půdě klesly z 22,20 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 6,72 mg.l⁻¹ v roce 2006, v roce 2007 mírně stouply na 7,58 mg.l⁻¹. Vysoké hodnoty ve vodě pod humusovým horizontem jsou pravděpodobně způsobeny vlivem intenzivního chovu daňčí zvěře. Průměrné roční koncentrace amonných iontů (NH₄⁺) pod organickým horizontem H v období 2005 – 2007 klesly z 1,29 na 0,69 mg.l⁻¹, v minerální půdě v hloubce 30 cm stouply z 0,32 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 2,57 mg.l⁻¹ v roce 2006, v roce 2007 se snížily na 1,24 mg.l⁻¹. Průměrné roč-

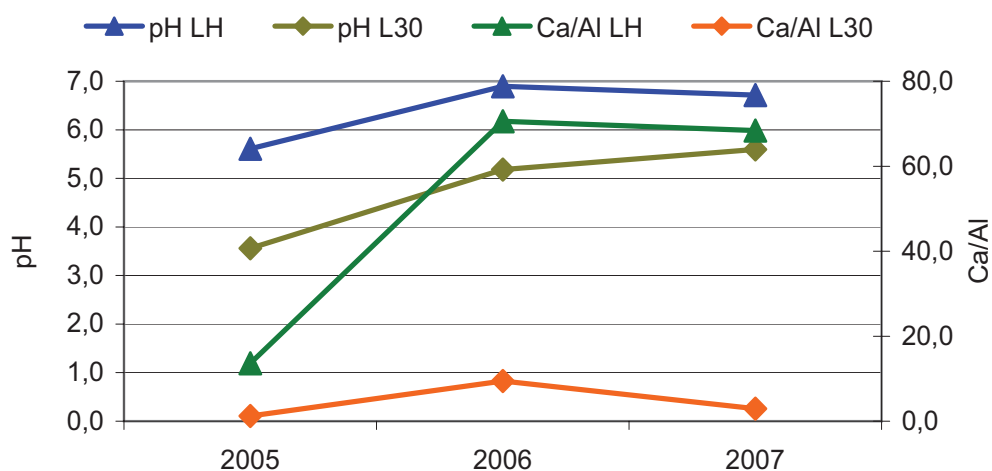
Soil solution

Soil solution chemistry within the plot Březka was initiated in 2005. Average pH values of soil solution under the H horizons increased from 5.61 in 2005 to 6.90 in 2006. In 2007 they decreased moderately to 6.71, in mineral soil, within the period of 2005 – 2007 they increased from 3.56 to 5.60. Average year concentrations of NO₃⁻ between 2005 – 2007 increased from 16.80 to 61.66 mg.l⁻¹, in mineral soil they decreased from 22.20 mg.l⁻¹ in 2005 to 6.72 mg.l⁻¹ in 2006, in 2007 they increased moderately to 7.58 mg.l⁻¹. High values in water under the humus horizon are, most probably, caused by the impact of intensive fallow deer game breeding. Average year concentrations of NH₄⁺, under the organic horizon H, in the period 2005 – 2007 decreased from 1.29 to 0.69 mg.l⁻¹, in mineral soil, in 30 cm, they increased from 0.32 mg.l⁻¹ in 2005 to 2.57 mg.l⁻¹ in 2006, in 2007 they decreased to 1.24 mg.l⁻¹. Average year concentrations

ní koncentrace síranů (SO_4^{2-}) v humusovém horizontu H stouply z $2,20 \text{ mg.l}^{-1}$ v roce 2005 na $8,05 \text{ mg.l}^{-1}$ v roce 2006, v roce 2007 se snížily na $6,78 \text{ mg.l}^{-1}$, v hloubce 30 cm minerální půdy stouply z $7,69 \text{ mg.l}^{-1}$ v roce 2005 na $24,78 \text{ mg.l}^{-1}$ v roce 2006, pak se v roce 2007 opět snížily na $3,57 \text{ mg.l}^{-1}$, rozdíl je v porovnání s ostatními plochami několikanásobný. V půdní vodě protékající humusovým horizontem H byl zjištěn nejvyšší poměr Ca/Al, a to v roce 2006 i 2007. V minerální půdě byl poměr Ca/Al nejvyšší ve srovnání s ostatními plochami v roce 2006, v roce 2007 byly hodnoty vyšší pouze na ploše Medlovice. Jsou zde také nejvyšší koncentrace dusíku v půdní vodě pod humusovým horizontem v obou letech, v půdní vodě v hloubce 30 cm byly zjištěny zvýšené koncentrace dusíku a síry pouze v roce 2006.

of SO_4^{2-} in humus horizon H increased from 2.20 mg.l^{-1} in 2005 to 8.05 mg.l^{-1} in 2006, in 2007 they decreased to 6.78 mg.l^{-1} , in 30 cm of mineral soil they increased from 7.69 mg.l^{-1} in 2005 to 24.78 mg.l^{-1} in 2006, then, in 2007 they decreased again to 3.57 mg.l^{-1} , the difference is very high, compared to other plots. In soil solution in the humus horizon H the highest Ca/Al ratio was found, both in 2006 and 2007. In mineral soil the Ca/Al ratio was the highest, compared to other plots, in 2006, in 2007 the values were higher only in the plot Buchlovice. Also the nitrogen concentrations in soil solution under the humus horizon are the highest in the two years, in soil solution in 30 cm higher concentrations of nitrogen and sulphur were measured only in 2006.

Obr. 4.2.4.8: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Březka
Development of pH and Ca/Al ratio in soil solution within the plot Březka



Tab. 4.2.4.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Březka (mg.l^{-1})
Average concentrations in soil solution within the plot Březka

Lyzimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	6,90	0,00	1,12	50,40	8,05	0,14	2,87	67,50	13,66
LH	2007	6,71	0,00	0,69	61,66	6,78	0,14	2,35	52,37	10,97
L30	2006	5,18	0,01	2,57	6,72	24,78	0,13	4,21	39,13	5,20
L30	2007	5,60	0,00	1,24	7,58	3,57	0,09	1,55	56,45	4,03

Lyzimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,079	12,479	0,003	0,137	11,627	8,505	0,044	0,754	0,034
LH	2007	0,103	15,775	0,006	0,152	13,989	11,319	0,020	0,692	0,034
L30	2006	0,346	7,274	0,002	0,188	8,515	2,709	0,136	3,098	0,077
L30	2007	0,555	3,641	0,004	0,448	6,776	2,092	0,094	0,659	0,077

Meteorologická měření

Měření na ploše Březka bylo zahájeno v červnu 2003. Z hlediska průměrné roční teploty i teploty za vegetační období byl rok 2007 zatím nejteplejším rokem za období měření. Nejteplejším měsícem v roce 2007 byl červenec, nejchladnějším prosinec. V roce 2007 byl zjištěn také zatím nejvyšší počet letních dnů (59), počet tropických dnů (11) byl nižší než v roce 2006. Srážkové výrazně deficitní byl duben, ostatní měsíce měly srážkové úhrny dostatečné. V období od druhé dekady června až do první dekady srpna byl zaznamenán výraznější vláhový deficit v celém půdním profilu, tato situace se opakovala ještě v období od 30. 8. do 6. 9.

Meteorological measuring

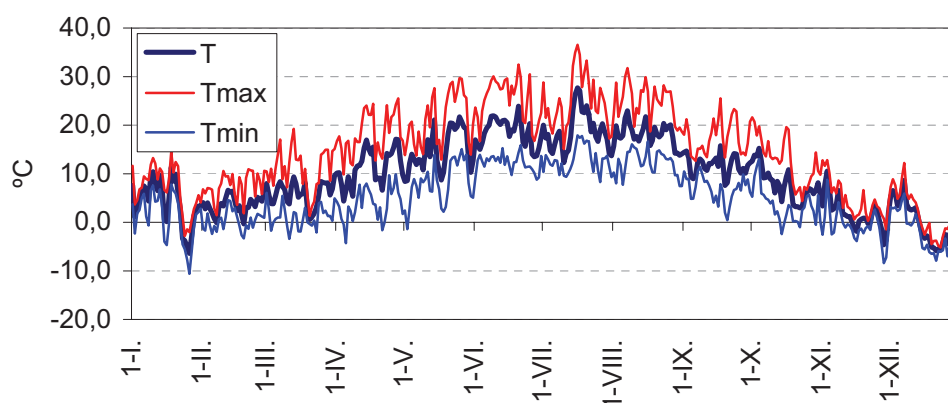
Measuring in the plot was initiated in June 2003. In 2007, both the average year temperature and temperature in the vegetation season were the highest of all years of measuring. July was the warmest month in 2007, December was the coldest. In 2007 the number of summer days was the highest (59), number of tropical days (11) was lower than in 2006. April was significantly deficit in precipitations, in other months precipitation amounts were sufficient. In the period lasting from the second decade of June to the first decade of August, significant moisture deficit was recorded in the whole soil profile, this situation was repeated also from August 30 to September 6.

Tab. 4.2.4.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Březka (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at station Březka in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	4,1	3,6	6,0	11,4	14,8	18,6	18,9	18,1	11,8	7,8	1,8	0,0	9,7	15,6
Tmax	6,9	7,5	11,0	18,3	21,1	25,3	25,0	24,8	17,5	12,8	4,5	1,7	14,7	22,0
Tmin	1,1	0,2	1,1	3,7	8,1	12,3	12,8	12,3	6,9	3,4	-0,8	-2,0	4,9	9,3
T+	14,5	10,9	19,3	25,5	29,7	32,5	36,6	31,8	25,5	21,6	12,8	12,2		
T-	-10,6	-3,3	-3,4	-4,3	-1,4	8,8	8,3	7,5	0,4	-2,4	-8,4	-7,9	year	IV-IX
P	56,4	31,8	36,6	3,6	55,8	50,8	65,6	85,4	101,6	18,6	55,8	22,2	584,2	362,8

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature
Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures
Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures
T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature
T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature
P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

Obr. 4.2.4.9: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Březka v roce 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at station Březka in 2007



Tab. 4.2.4.6: Klimatické hodnoty na ploše Březka
Climatic values in the plot Březka

	2004	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/ Mean yearly temperature [°C]	8,0	8,0	8,7	9,7
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/ Mean temperature of vegetation seas. [°C]	14,0	14,5	15,3	15,6
Počet ledových dnů/ Number of ice days	30	34	32	19
Počet mrazových dnů/ Number of frost days	125	125	110	87
Počet letních dnů/ Number of summer days	41	46	47	59
Počet tropických dnů/ Number of tropical days	6	7	21	11
Délka bezmrazového období [dny]/ Length of period without frost [days]	180 (13. 4. – 9. 10.)	143 (11. 5. – 30. 9.)	188 (13. 4. – 17. 10.)	165 (2. 5. – 13. 10.)
Délka vegetačního obd. (T>5°C) [dny]/ Length of vegetation period (T>5°C)	140 (24. 5. – 10. 10.)	178 (23. 4. – 17. 10.)	203 (13. 4. – 1. 11.)	192 (5. 4. – 13. 10.)

Obr. 4.2.4.10: Vývoj srážek (P) a půdního vodního potenciálu (SWP) v hloubce 10, 30 a 50 cm v roce 2007
Precipitation (P) and soil water potential (SWP) in depth of 10, 30 and 50 cm in 2007

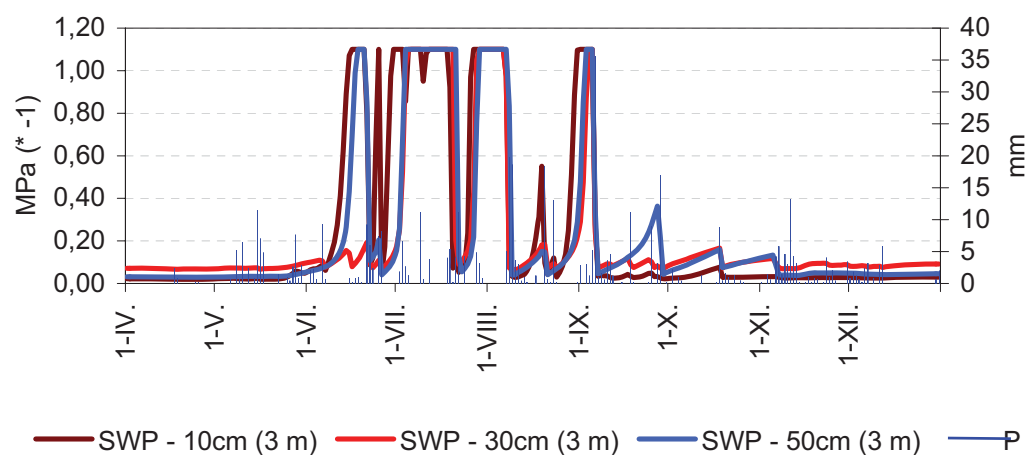


Foto:

Meteostanice na Březce
Meteostation at the plot Březka



4.2.5

Q 103 – Všetec

International code: 2103

Lesní oblast: 10. Středočeská pahorkatina

LČR, s. p., LS Vodňany

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics	
Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	23. 5. 2000
Expozice/Orientation	JZ/SW
Počet stromů/Number of trees	101 (platí k 01. 2001)
Nadmožská výška/Altitude	615
Porost/Forest stand	204 C11 (LHP 1998)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1894
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/The main species	buk lesní/ <i>Fagus sylvatica</i>
Zmlazování/Regeneration	dobré/good
Půdní typ/FAO Soil unit	Kambizem dystrická/ <i>Epidystric Cambisols</i>
Humusový typ/Humus type	mulový moder/moder
Geologické podloží/Parent material	biotitická pararula/ <i>biotitic paragneiss</i>
Lesní typ/Forest type	4S4 – svěží bučina s mařinkou <i>fresh beech woodland with Galium odoratum</i>
Celková pokryvnost přizemní vegetace/ Total cover of ground vegetation	85 %
Fytoocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	květnatá bučina přirozeného charakteru svazu <i>Fagion</i> s dominancí <i>Galium odoratum</i> . Místy indikace okyselení (výskyt <i>Luzula luzuloides</i>). Vinikající přirozené zmlazení buku/ <i>Flower natural beechwood, Fagion ass. with Galium odoratum dominating. Partly Luzula luzuloides indicating acidification. Excelent natural beech regeneration.</i>

Hodnocení stavu korun

Bukový porost na Všetci se vyznačoval dlouhodobě nejnižší defoliací z ploch II. úrovně. Přes 2,8% meziroční nárůst průměrné defoliace v roce 2007 na dosavadní maximum 20,5 % to platí i dnes (obr. 4.2.5.1).

Vysoká hodnota diskolorace – 77 % v r. 2007 nemá obdoby na ploše samotné, ani na ostatních plochách II. úrovně (obr. 4.2.5.2). Symptom se projevuje světle zelenými až žlutými odchylkami od běžného zbarvení živých listů, výhradně ve vrcholcích nadúrovňových a úrovňových buků.

Výskyt epikormů se snížil, v některých částech koruny či kmene je vytváří 19 % jedinců, u 2 % stromů byl zaznamenán v převažující části koruny či po celém kmene.

V roce 2006 plodilo 18 % stromů, v roce 2007 buk na této ploše neplodil.

Nejvýraznějším poškozením jsou výše zmiňované barevné změny, pozorované na celých plochách listů u 77 % stromů v roce 2007. U některých stromů bylo zaznamenáno odumírání větviček převážně různých rozměrů, rozsah 2, v celých korunách, ve vrcholcích nebo spodních částech, nebo jen místy. U 4 stromů byly zaznamenány praskliny na kmene nebo bázi, stupeň 1. U 10 kmenů byla zaznamenána hniloba na bázi kmene, rozsah 2.

Crown condition assessment

Beech stand in Všetec was among the best of all level II plots in the long-term perspective. In spite of the 2.8% inter-year increase in 2007, to the maximum value of 20.5%, it is still valid (Fig.2.5.1).

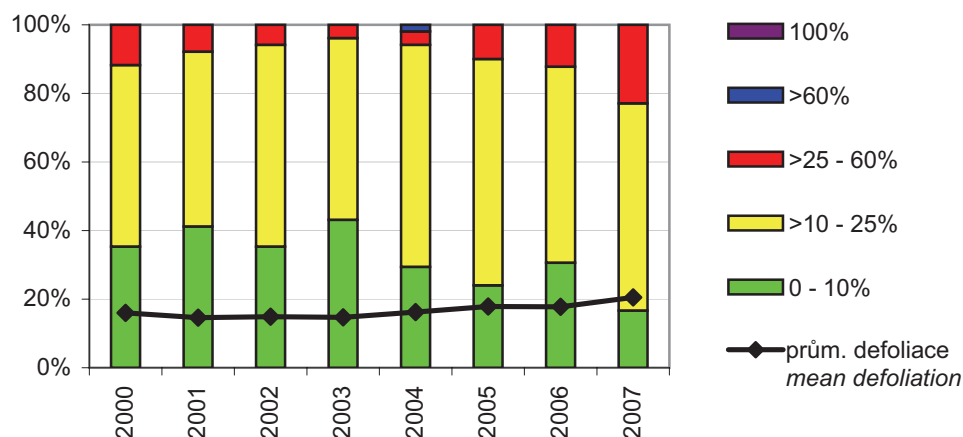
High discoloration value – 77%, recorded in 2007, was never observed before, neither in this, nor in other intensive monitoring plots (Fig. 4.2.5.2). This symptom – light green to yellow colour of the leaves – was observed exclusively in the tops of dominant and codominant trees.

Occurrence of epicormics was lower in 2007, in some parts of the crown or stem they were recorded at 19% of trees, at 2% in prevailing part of stem or crown.

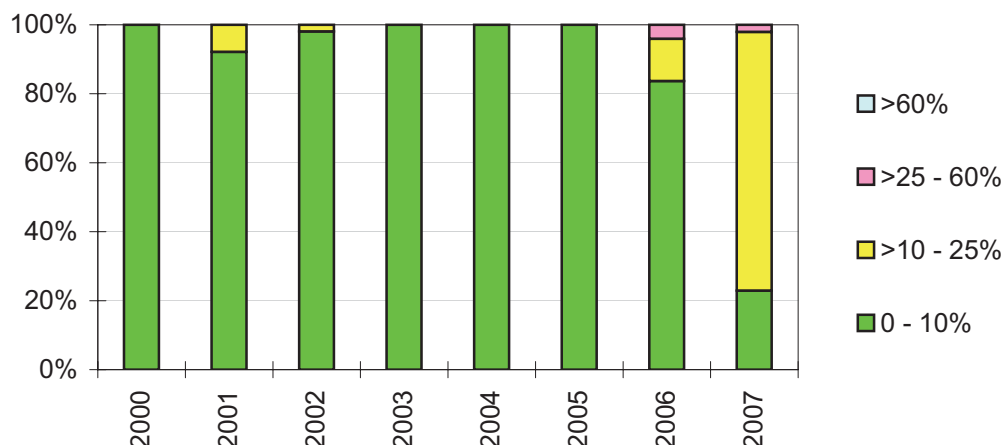
In 2006 18% of trees were fruiting, in 2007 beech in this plot was not fruiting.

Above mentioned colour changes were the most significant damage in the plot, observed at whole leaves of 77% of trees in 2007. At some trees dieback of the branches of different diameter was observed, extent 2, in the whole crown, in the tops or in the lower part, or in spots only. At 4 trees cracks at the stem or base were observed, extent 1. At 10 trees stem base rot was recorded, extent 2.

Obr. 4.2.5.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace na ploše Všeteč
Development of defoliation classes and average defoliation values in the plot Všeteč



Obr. 4.2.5.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Všeteč ve Středočeské pahorkatině proveden čtvrtý odběr asimilačních orgánů buku lesního pro stanovení stavu výživy.

V roce 2007 došlo k výraznému poklesu (o 2,99 g.kg⁻¹) obsahu dusíku, průměrná hodnota 21,79 g.kg⁻¹ leží v horní části optima.

Průměrný obsah fosforu klesl v roce 2007 na 1,30 g.kg⁻¹, tedy o 0,45 g.kg⁻¹ ve srovnání s rokem 2005. Průměrný obsah fosforu je, stejně jako v předcházejících odběrových letech, ve středu stanoveného optimálního rozsahu. Z dlouhodobého pohledu je patrný klesající trend obsahu fosforu v bukových listech ($R^2 = 0,709$).

Také průměrný obsah draslíku v roce 2007 mírně klesl, o 0,65 g.kg⁻¹, na 8,04 g.kg⁻¹. Stejně jako v předcházejících letech je zjištěná hodnota v horní části optima. Dlouhodobě i zde je zřejmý mírně klesající trend obsahu draslíku v listech buku ($R^2 = 0,559$).

I přes pokračující pokles ($R^2 = 0,988$) byl v roce 2007 zjištěn středně vysoký průměrný obsah vápníku v listech – 6,89 g.kg⁻¹. Oproti roku 2005 poklesl o 1,12 g.kg⁻¹. Ve všech čtyřech odběrech byly vysoké hodnoty obsahu vápníku v horní části optima.

Současně s poklesem obsahu vápníku v sušině listů dochází dlouhodobě k poklesu průměrného obsahu hořčíku ($R^2 = 0,991$). Ten klesl z hodnoty 1,78 g.kg⁻¹ v roce 2005 na 1,54 g.kg⁻¹ v roce

Leaf analyses

In 2007, in the plot Všeteč in Central Bohemia hilly site, samples of assimilation organs of beech were taken for the fourth time to analyse nutrient status.

In 2007 significant decrease of the nitrogen amount was measured (in 2.99 g.kg⁻¹). The average value of 21.79 g.kg⁻¹ was in the upper part of the optimal range.

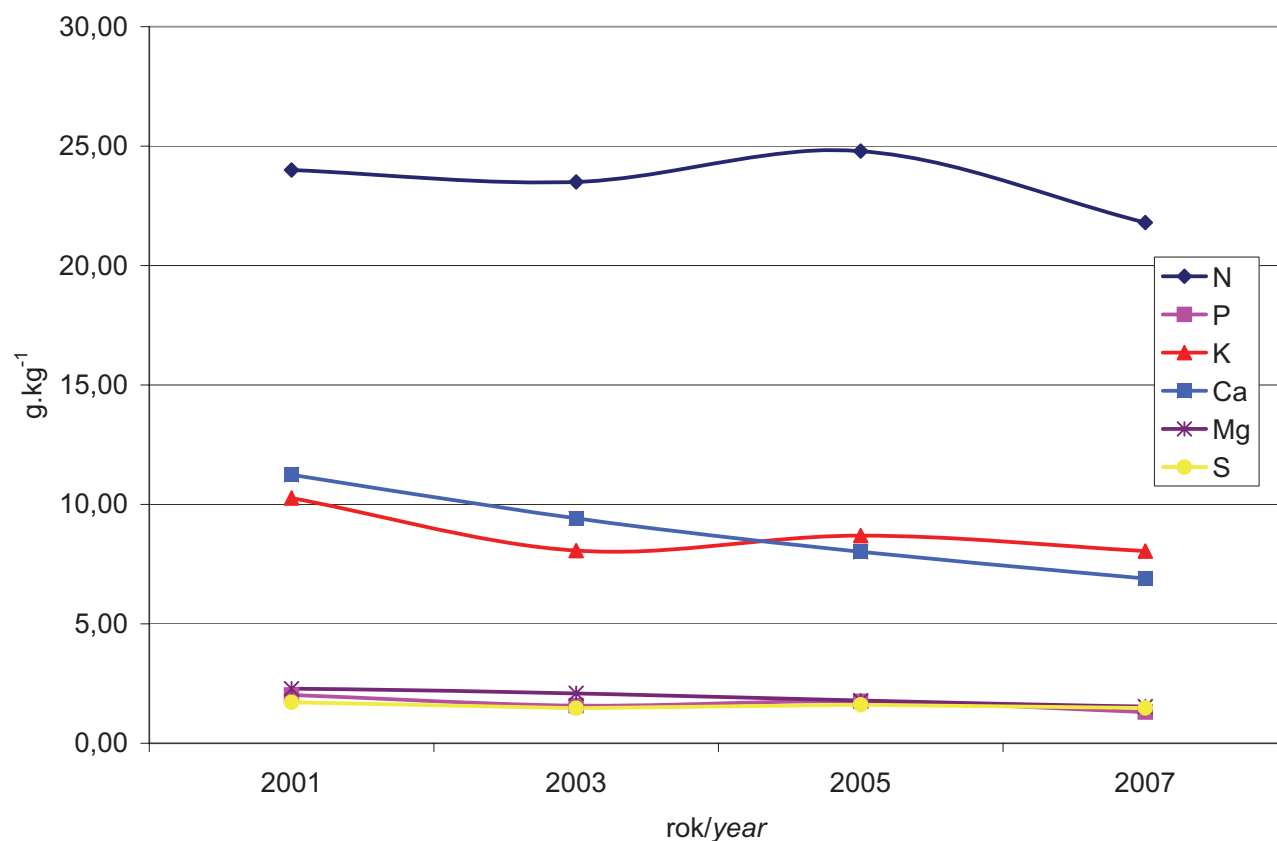
Average phosphorus amount has decreased to 1.30 g.kg⁻¹ in 2007, i.e. in 0.45 g.kg⁻¹ less than in 2005. Average phosphorus amount, same as in previous sampling years, is in the middle of the optimal interval stated. In the long-term perspective, decreasing trend of phosphorus amount in the beech leaves is visible ($R^2 = 0,709$).

Also average potassium amount decreased slightly, in 0.65 g.kg⁻¹, to 8.04 g.kg⁻¹, in 2007. Same as in previous years the value is in the upper part of optimal interval. Long-term, slightly decreasing trend is visible ($R^2 = 0,559$).

In spite of ongoing decrease ($R^2 = 0,988$), calcium amount in the leaves was medium average – 6.89 g.kg⁻¹ in 2007. Compared to 2005 it was decrease in 1.12 g.kg⁻¹. In all four samplings, the value of calcium was in the upper half of optimal interval.

Together to the decrease of calcium in the leaf dry matter, also long-term decrease of magnesium is observed ($R^2 = 0,991$). This decreased

Obr. 4.2.5.3: Průměrné obsahy živin v bukových listech na ploše Všetec
Average nutrient amounts in the beech leaves within the plot Všetec



2007, což je stále vysoký obsah hořčíku a výživa tímto prvkem je luxusní.

Průměrný obsah síry klesl z 1,61 g.kg⁻¹ v roce 2005 na 1,48 g.kg⁻¹ v roce 2007, což je hodnota představující mírnou až střední zátěž bukového porostu imisemi tohoto prvku.

Poměry jednotlivých prvků výživy k dusíku v bukových listech jsou uvedeny v tabulce 4.2.5.1.

from 1.78 g.kg⁻¹ in 2005 to 1.54 g.kg⁻¹ in 2007, which is still high magnesium supply and nutrition by this element is luxury.

Average sulphur supply decreased from 1.61 g.kg⁻¹ in 2005, to 1.48 g.kg⁻¹ in 2007, which is the value meaning moderate to medium load of the beech stand by sulphur immission.

Ratio of individual elements and nitrogen are shown in the table 4.2.5.1.

Tab. 4.2.5.1: Poměry živin v bukových listech na ploše Všetec
Ratio of nutrients in the beech leaves within the plot Všetec

Všetec	Optimum	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	10,50	11,21	13,94	14,16
N/Ca	(2-7)	2,35	2,50	3,19	3,16
N/K	(1-3)	2,34	2,91	2,95	2,71
N/P	(6-12)	11,86	14,91	14,10	16,70

Tabulka ukazuje, že v roce 2001 byly všechny poměry mezi živinami a dusíkem v pořádku a pohybovaly se v optimálních intervalech, v roce 2003 a také při následujících odběrech došlo k minimálním změnám. Poměr dusíku k hořčíku, vápníku a draslíku mírně stoupl, stále však zůstal v doporučených intervalech. Pouze výraznější pokles obsahu fosforu v roce 2003, přetrvávající i v následném období, vyvolal narušení rovnováhy mezi obsahy dusíku a fosforu.

Table shows that in 2001 the ratio of all nutrients to nitrogen was within the optimal intervals, same in 2003, and also in following samplings the changes were minimal. Ratio of nitrogen to magnesium, calcium, and potassium was slightly increased, but it was still within the interval recommended. Only more significant decrease of phosphorus in 2003, continuing also in following period, called disturbance of the balance between nitrogen and phosphorus amount.

Depozice

Plocha Všeťeč se řadí ke středně zatíženým plochám jak depozicí síry, tak depozicí dusíku. Oproti průměrným hodnotám desetiletého sledovaného období stouply v roce 2007 hodnoty depozic síry i dusíku pod porostem stejně tak jako na volné ploše.

Deposition

The plot Všeťeč is among those of medium load, both in sulphur and nitrogen deposition. Compared to the average values of ten-year investigation, the values of sulphur and nitrogen deposition increased both in the stand and in open plot in 2007.

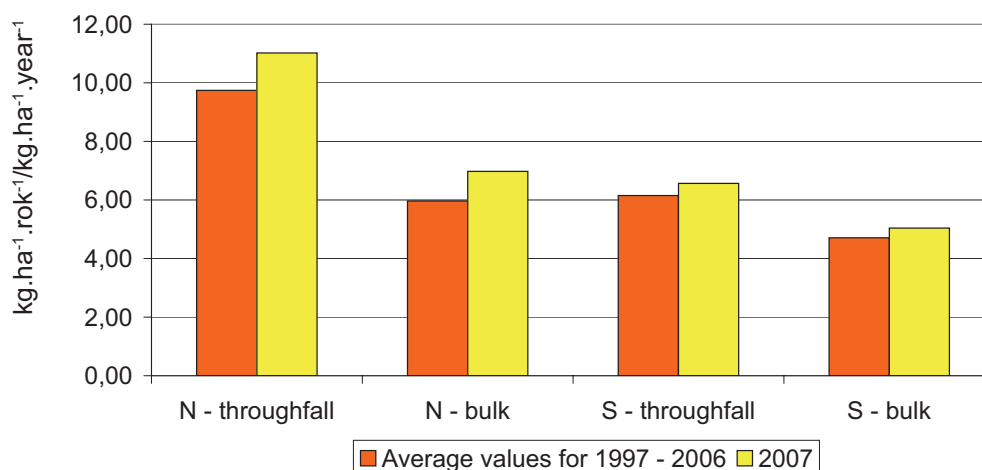
Tab. 4.2.5.2: Depozice vybraných prvků na ploše Všeťeč ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of selected elements in the plot Všeťeč ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,90	0,0734	6,13	5,48	6,77	0,21	5,90	32,59	13,57
	2007	5,46	0,0167	5,52	5,83	6,57	0,24	7,47	31,90	12,64
Stok/ Stemflow	2006	5,07	0,0058	0,90	0,74	1,06	0,08	0,84	8,75	2,10
	2007	5,58	0,0010	0,62	0,50	0,83	0,06	0,57	5,56	1,26
Volná plocha/ Bulk	2006	5,19	0,0509	5,78	3,56	4,43	0,22	5,76	17,09	12,75
	2007	5,14	0,0531	3,48	3,61	5,04	0,05	5,91	13,88	7,43

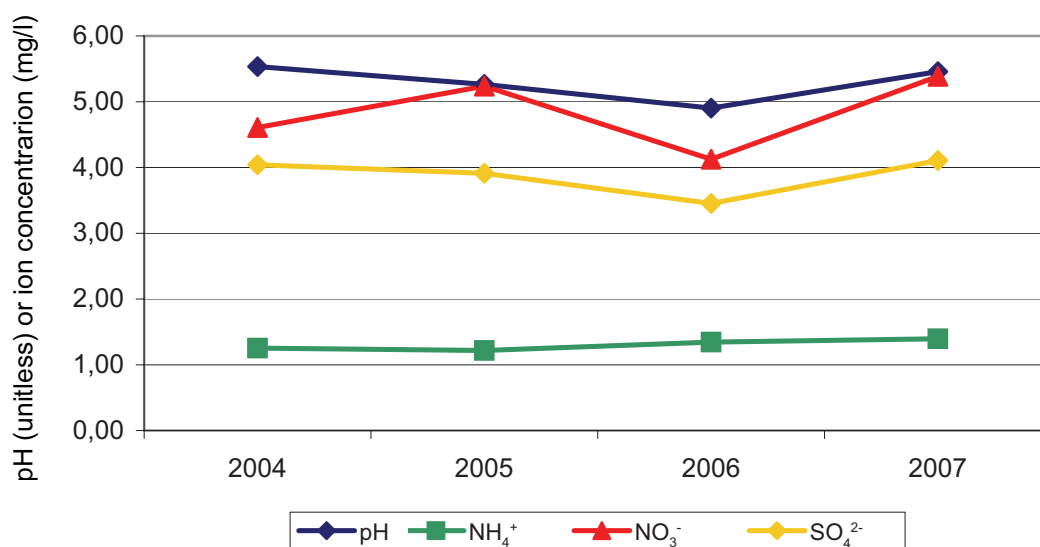
Tab. 4.2.5.3: Depozice ostatních prvků na ploše Všeťeč ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of other elements in the plot Všeťeč ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,079	7,147	0,017	0,110	16,446	2,284	0,573	2,718	1,500	0,108
	2007	0,064	6,730	0,012	0,061	18,433	2,100	0,566	2,360	1,988	0,078
Stok/ Stemflow	2006	0,015	0,704	0,002	0,018	3,028	0,186	0,049	0,338	0,118	0,009
	2007	0,006	0,346	0,001	0,010	2,304	0,103	0,026	0,126	0,077	0,004
Volná plocha/ Bulk	2006	0,044	4,743	0,020	0,041	2,602	0,879	0,068	2,842	0,450	0,099
	2007	0,055	4,250	0,018	0,052	1,533	0,878	0,146	2,832	0,151	0,220

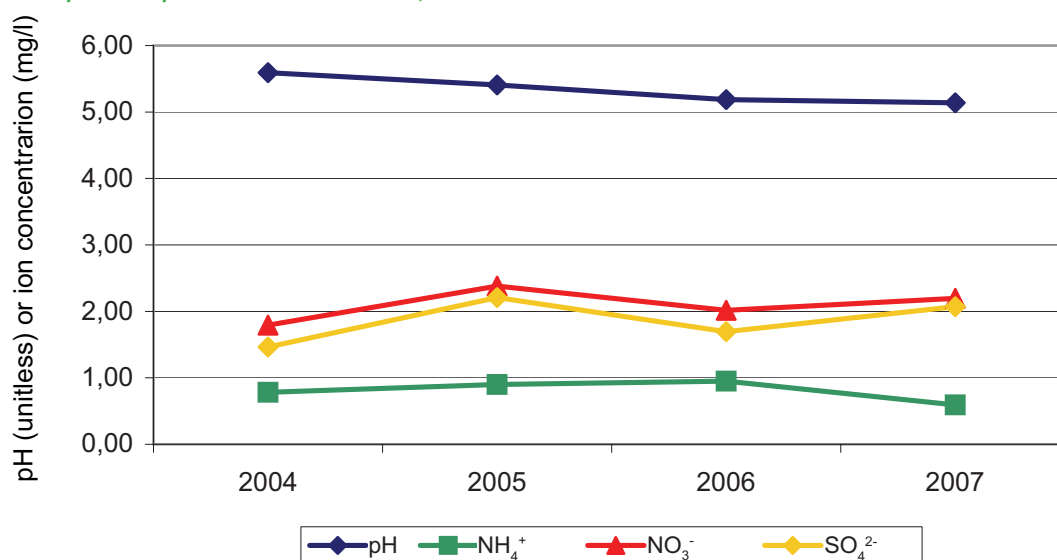
Obr. 4.2.5.4: Depozice dusíku a síry v roce 2007 ve srovnání s průměrem z let 1997 – 2006
Deposition of nitrogen and sulphur in 2007 compared with average values for 1997 – 2006



Obr. 4.2.5.5: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Všeteč – podkorunové srážky 2004 – 2007
Development of pH and ion concentration, Všeteč – throughfall 2004 – 2007



Obr. 4.2.5.6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Všeteč – volná plocha 2004 – 2007
Development of pH and ion concentration, Všeteč – bulk 2004 – 2007



Půdní voda

Na ploše Všeteč se chemismus půdní vody sleduje od roku 2002. Průměrné hodnoty pH pod horizontem H se snížily z 6,04 v roce 2005 na 5,34 v roce 2007, v minerální půdě v hloubce 30 cm se průměrné hodnoty pH naopak zvýšily z 4,77 v roce 2005 na 4,87 v roce 2007. Průměrné roční koncentrace nitrátů (NO₃⁻) se v půdní vodě pod horizontem H zvýšily z 2,34 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 3,05 mg.l⁻¹ v roce 2007, v hloubce 30 cm se výrazně snížily z 8,20 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 0,91 mg.l⁻¹ v roce 2006, v roce 2007 se opět zvýšily na 6,42 mg.l⁻¹; průměrné koncentrace amonných iontů (NH₄⁺) se pod horizontem H pohybují mezi 0,51 mg.l⁻¹ v roce 2005 a 0,91 mg.l⁻¹ v roce 2007, v 30 cm hloubce minerální půdy se výrazně snížily z 1,82 mg.l⁻¹ (rok 2005) na 0,18 mg.l⁻¹, v roce 2007 opět stouply na 3,46 mg.l⁻¹. Průměrné roční koncentrace síranů (SO₄²⁻) se v půdní vodě pod horizontem H snížily z 4,30 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 4,05 mg.l⁻¹ v roce 2006, v roce 2007 opět stouply na 4,30 mg.l⁻¹,

Soil solution

In the plot Všeteč soil water chemistry is measured since 2002. Average pH values under H horizon lowered from 6.04 in 2005 to 5.34 in 2007, in mineral soil, in 30 cm depth, the average pH values have increased in contrary, from 4.77 in 2005 to 4.87 in 2007. Average year concentrations of NO₃⁻ in soil water under the humus horizon increased from 2.34 mg.l⁻¹ in 2005 to 3.05 mg.l⁻¹ in 2007, in depth of 30 cm they lowered significantly from 8.20 mg.l⁻¹ in 2005 to 0.91 mg.l⁻¹ in 2006, in 2007 they increased again to 6.42 mg.l⁻¹. Average concentrations of NH₄⁺ under H horizon are between 0.51 mg.l⁻¹ in 2005 and 0.91 mg.l⁻¹ in 2007, in 30 cm mineral soil they decreased significantly, from 1.82 mg.l⁻¹ (2005) to 0.18 mg.l⁻¹, in 2007 they increased to 3.46 mg.l⁻¹. Average year concentrations of SO₄²⁻ in soil water under horizon H decreased from 4.30 mg.l⁻¹ in 2005 to 4.05 mg.l⁻¹ in 2006, in 2007 they increased again to 4.30 mg.l⁻¹. In mineral soil, in the depth of 30 cm, they decreased of 12.40 mg.l⁻¹

v minerální půdě v hloubce 30 cm se snížily z 12,40 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 4,51 mg.l⁻¹ v roce 2006, v roce 2007 opět stouply na 8,64 mg.l⁻¹. V roce 2007 zde byly naměřeny nejvyšší koncentrace dusíku v půdní vodě v hloubce 30 cm minerální půdy ve srovnání s ostatními plochami.

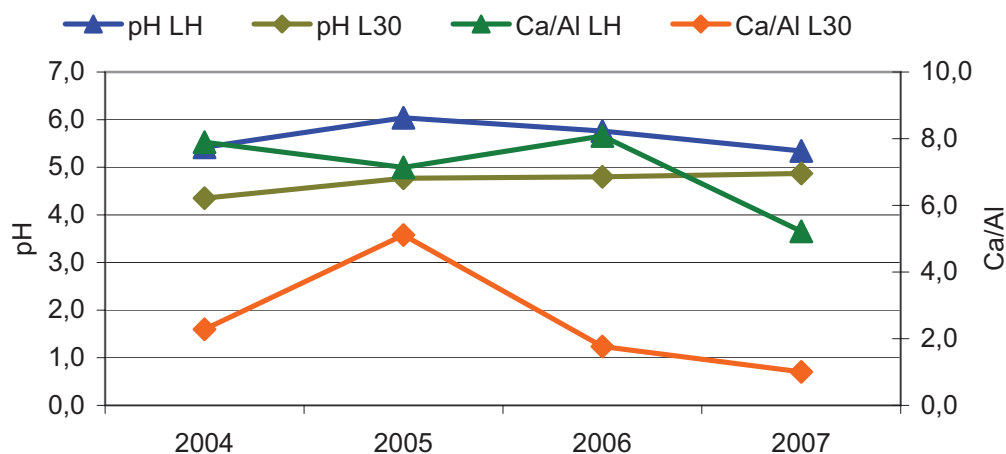
in 2005 to 4.51 mg.l⁻¹ in 2006, in 2007 they increased again, to 8.64 mg.l⁻¹. In 2007 the highest nitrogen concentrations in soil water were measured in the depth of 30 cm mineral soil, compared to the other plots.

Tab. 4.2.5.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Všeteč (mg.l⁻¹)
Average concentrations in soil water in the plot Všeteč (mg.l⁻¹)

Lyzimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	5,76	0,00	0,42	2,83	4,05	0,14	1,69	43,63	2,78
LH	2007	5,34	0,00	0,92	3,05	4,27	0,07	1,85	64,05	3,58
L30	2006	4,80	0,02	0,18	0,91	4,51	0,08	1,23	20,88	1,19
L30	2007	4,87	0,01	3,46	6,42	8,64	0,08	2,27	50,02	5,95

Lyzimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,238	4,278	0,001	0,182	3,373	1,359	0,038	0,693	0,033
LH	2007	0,457	5,315	0,004	0,283	4,421	1,847	0,086	0,521	0,051
L30	2006	0,450	1,770	0,000	0,112	0,749	0,909	0,080	1,266	0,034
L30	2007	1,184	2,654	0,002	0,247	3,948	1,600	0,308	1,306	0,066

Obr. 4.2.5.7: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Všeteč
Development of pH and Ca/Al ratio in soil water in the plot Všeteč



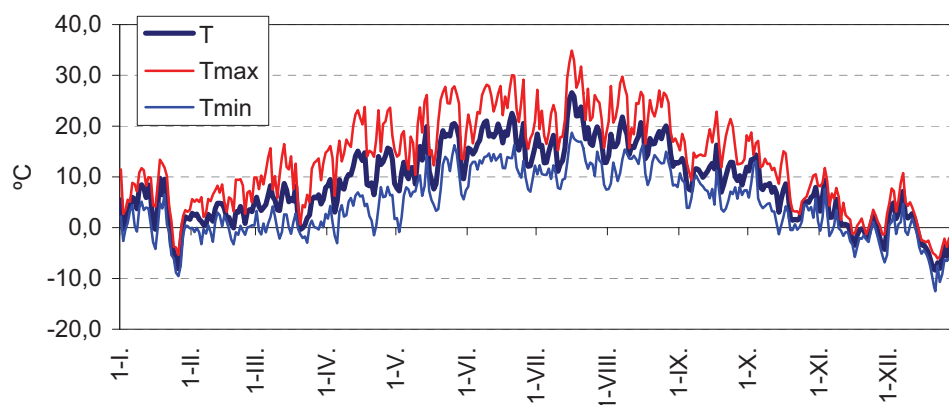
Meteorologická měření

Měření na ploše Všeteč bylo zahájeno v říjnu 2003. Měření v roce 2004 však ještě trpěla rozsáhlejšími výpadky a datová řada není kompletní. V roce 2007 byla na meteorologické stanici naměřena průměrná roční teplota 8,7 °C a průměrná teplota vegetačního období 14,8 °C, což jsou vyšší hodnoty než v předchozích letech. Roční srážkový úhrn činil 655 mm. Nejnižší srážkový úhrn byl naměřen, stejně jako na dalších lokalitách, v dubnu. Datová řada měření půdní vlhkosti není v roce 2007 kompletní, přesto však ukázala, že v srpnu a v září docházelo k deficienci půdní vláhy v bukovém porostu na monitorační ploše.

Meteorological measuring

Measuring in the plot Všeteč was initiated in October 2003. Measuring in 2004 was affected by frequent failures of the equipment and the data series were not complete. In 2007 the average year temperature measured in the station was 8.7 °C and the average temperature in the vegetation period was 14.8 °C, which are values higher than in previous years. Year precipitation amount was 655 mm. The lowest precipitation amount was measured, same as in other stations, in April. Data series of the soil moisture was not complete in 2007, it shows, however, that in August and September soil moisture was deficient in the beech stand at the monitoring plot.

Obr. 4.2.5.8: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Všeteč v roce 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at station Všeteč in 2007



Tab. 4.2.5.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Všeteč (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at station Všeteč in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	2,9	2,6	4,8	10,7	13,6	17,4	17,8	17,0	10,9	6,8	0,8	-1,5	8,7	14,6
Tmax	5,9	6,2	10,0	17,5	19,6	23,6	23,6	22,9	15,8	10,4	3,0	0,5	11,0	20,5
Tmin	-0,1	-0,3	0,4	3,8	8,1	12,3	12,3	12,1	7,1	3,5	-1,3	-3,7	8,9	9,3
T+	13,4	9,9	16,5	23,8	27,9	30,0	34,9	29,8	22,8	18,8	11,8	10,8		
T-	-9,5	-3,3	-3,0	-3,1	-0,9	7,1	7,5	7,6	3,1	-1,3	-6,8	-12,5	year	IV-IX
P	43,2	25,6	41,8	3,4	95,6	69,2	59,8	57,8	124,8	54,4	43,4	35,8	654,8	410,6

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature

Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures

Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures

T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature

T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature

P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

Tab. 4.2.5.6: Klimatické hodnoty na ploše Všeteč
Climatic values in the plot Všeteč

	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/ Mean yearly temperature [°C]	7,3	7,7	8,7
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/ Mean temperature of vegetation seas. [°C]	13,8	14,2	14,8
Počet ledových dnů/ Number of ice days	55	46	27
Počet mrazových dnů/ Number of frost days	127	122	98
Počet letních dnů/ Number of summer days	30	41	42
Počet tropických dnů/ Number of tropical days	3	8	6
Délka bezmrazového období [dny]/ Lenght of period without frost [days]	244 (20. 3. – 17. 11.)	187 (13. 4. – 16. 10.)	164 (3. 5. – 13. 10.)
Délka vegetačního obd. (T>5°C) [dny]/ Lenght of vegetation period (T>5°C)	178 (23. 4. – 16. 10.)	169 (1. 5. – 16. 10.)	192 (5. 4. – 13. 10.)

Hodnocení viditelného poškození ozonem

V roce 2006 byly symptomy poškození ozonem pozorovány pouze u olše lepkavé a buku, a to v nepatrné míře. Podle nové metody byl vliv ozonu zaznamenán na jediné subploše MINI-LESS, tj. na 7,7 %. Na porostním okraji o délky 60 m bylo provedeno hodnocení na třinácti plochách.

V roce 2007 byly symptomy poškození ozonem pouze na hranici rozlišitelnosti, nebyl zaznamenán ani slabý stupeň poškození 1. Symptomy poškození ozonem nebyly zaznamenány ani na citlivých kultivarech topolu *Populus nigra* a *Populus x euramericana*, vysazených v blízkosti sledovaného porostního okraje pro potřeby mezinárodního monitoringu. Podle nové metody nebyl vliv ozonu zaznamenán na žádné ze třinácti MINI-LESS subplotů.

Assessment of visible ozone injury

In 2006 the symptoms of ozone injury were observed only at alder and beech, and only in very low level. According to the new method, the ozone effect was recorded only at one MINI-LESS subplot, i.e. at 7.7%. At the stand edge 60 m long the assessment was done in thirteen subplots.

In 2007 symptoms of ozone injury were recorded only at the border of visibility, even low level 1 was not recorded. Symptoms of ozone damage were not observed even at the sensitive poplar cultivars, *Populus nigra* and *Populus x euramericana*, planted nearby the stand edge classified for the purpose of the international monitoring. With the use of the new method, ozone impact was not recorded at any of the thirteen MINI-LESS subplots.

Tab. 4.2.5.7: Symptomatické druhy na ploše Všeteč
Symptomatic species in the plot Všeteč

Všeteč	Stupeň poškození/Damage level			
	21. 6. 2005	17. 9. 2005	23. 8. 2006	19. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	1	0
<i>Betula pendula</i>	-	-	-	0
<i>Fagus sylvatica</i>	-	-	1	0
<i>Fragaria</i> sp.	-	-	-	0

Všeteč	Stupeň poškození/Damage level			
	21. 6. 2005	17. 9. 2005	23. 8. 2006	19. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Picea abies</i>	-	-	0	0
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	0
<i>Populus tremula</i>	-	-	-	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	-	0

Foto: Buková plocha Všeteč
Beech plot Všeteč



4.2.6

Q 151 – Třeboň

International code: 2151

Lesní oblast: 15. Jihočeské pánve

Správce: Lesy ČR, s. p., LS (LZ) Třeboň

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	20. 10. 2004
Expozice/Orientation	rovina/plain
Počet stromů/Number of trees	258 (platí k 04. 2005)
Nadmořská výška/Altitude	440 m
Porost/Forest stand	232A8 (LHP 2003)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1926
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/The main species	smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i> , bříza pýřitá/ <i>Betula pendula</i>
Doplňkové dřeviny/Other species	borovice lesní/ <i>Pinus sylvestris</i>
Zmlazování/Regeneration	sporadické/rare
Lesní typ/Forest type	OK7 – kyselý dubobukový bor/acid oak-beech woodland with pine

Fytocenologická charakteristika/
Phytocenological characteristics

acidofilní borová doubrava svazu *Genisto germanicae-Quercion* nejbližší asociace *Molinio arundinaceae-Quercetum* s přechodem k rašelinovému boru svazu *Dicrano-Pinion*, *acidophilous pine-oak woodland of Genisto germanicae-Quercion* ass., close to *Molinio arundinaceae-Quercetum*, with transition to peatbog-pine woodland of *Dicrano-Pinion* ass. Borová monokultura se smrkem a břízou pýřitou na částečně podmáčeném stanovišti. Smrk a dub letní dominuje v silně vyvinutém keřovém patře. V druhově chudém bylinném patře jsou zastoupeny charakteristické acidofilní druhy. Výraznou dominantou je brusnice borůvka (*Vaccinium Myrtillus*), kondominantou bezkolenec (*Molinia caerulea*). Bohatě je vyvinuto mechové patro s dominancí trávníku Schreberova (*Pleurozium schreberi*) a dvouhrotce chvostnatého (*Dicranum polysetum*). Na zamokřených místech je zastoupen i rašeliník (*Sphagnum* sp.)/Pine monoculture with spruce and *Betula pubescens* in partly wet site. Spruce and pedunculate oak dominate in well developed shrub layer. In the herb layer, poor in species, characteristic acidophilous species are represented. *Vaccinium Myrtillus* dominates, with co-dominant *Molinia caerulea*. Moss layer is very rich, with *Pleurozium schreberi* dominating, and *Dicranum polysetum*. In wet sites also *Sphagnum* sp. is recorded.

Hodnocení stavu koruny

V roce 2006 byl proveden neplánovaný těžební zásah, který do značné míry pozměnil především prostorovou skladbu porostu na monitorovací ploše. Celkem bylo na ploše odstraněno 37 stromů. Borovici poškodil sněhový polom, v dané lokalitě výjimečný, polomem, či při jeho likvidaci, utrpěl i smrk v podúrovni. V roce 2007 bylo odstraněno dalších 6 stromů.

Průměrná defoliace 32,9 % s meziročním růstem 1,7 % se prakticky shoduje s rokem 2004 (obr. 4.2.6.1).

Výskyt barevných změn se v porovnání s r. 2006 zvýšil o 3 % (obr. 4.2.6.2 – vývoj diskolorace). Současný 5,9% výskyt diskolorace patří na plochách II. úrovně stále mezi nejnižší.

Kromě defoliace a diskolorace se na ploše v r. 2007 meziročně zvýšil i podíl plodících stromů. V roce 2007 plodí 24 % borovic, tedy o 20 % více než v předchozím roce, a to běžně.

Podobně jako v předchozích letech bylo poškození stromů sporadické, nejčastěji spojené s těžbou a přibližováním. Poškozeny jsou převážně kmeny od báze do výčetní výšky – 12 % stromů, roz-

Crown condition assessment

In 2006 unregulated felling was done, which had changed mainly space distribution within the monitoring plot. In total 37 trees were removed. Pine was damaged by snow-breaks, quite rare in this locality, and also oppressed spruce was affected, directly by snow or during logging and skidding operations. In 2007 other 6 trees were felled down.

Average defoliation of 32.9%, of the inter-year increase of 1.7%, was practically the same as in 2004 (Fig. 4.2.6.1).

Comparing to 2006, an occurrence of colour changes was higher in 3% in 2007 (Fig. 4.2.6.2 – development of discoloration). Current 5.9% discoloration is still among the lowest within the intensive monitoring plots.

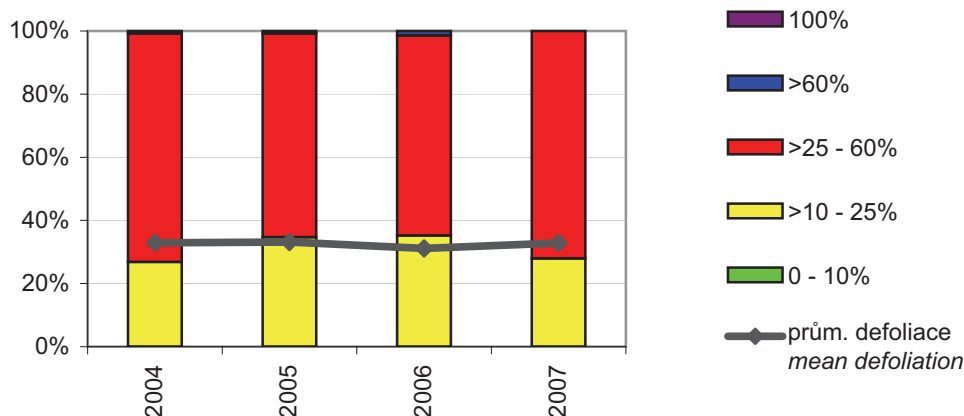
Besides defoliation and discoloration also number of trees fruiting increased in 2007. In 2007 about 24% pine trees were fruiting in common level, i.e. in 20% more than in previous year.

Similarly as in previous years, tree damage was sporadic, most frequently connected to wound in logging and skidding. Stems are

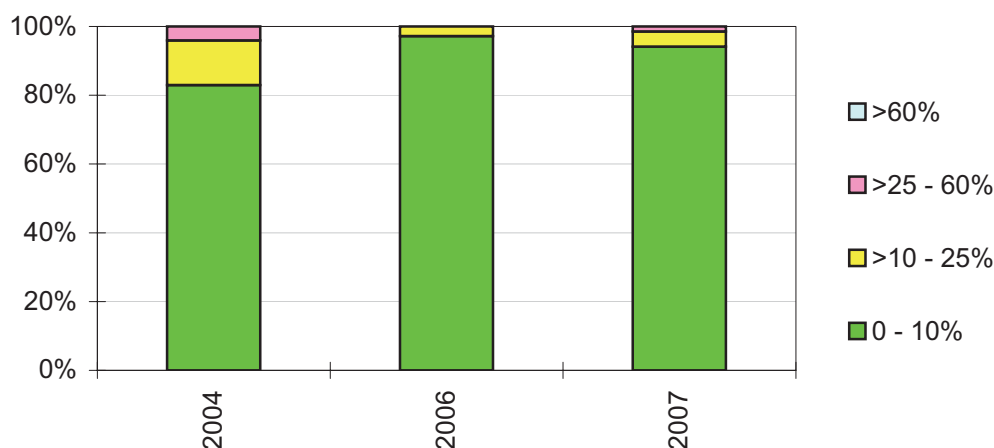
sah 1 (1 – 10 %). Závažnějším ač ne tak častým poškozením jsou odumírající větve v korunách borovice. Postiženy jsou větvičky do 2 cm a větve různých rozměrů, v rozsahu 3, u 9 % stromů.

mostly damaged from the tree base to BHD – 12%, extent 1 (1 – 10%). Branch dieback is more serious, although not very frequent. Small branches up to 2 cm in diameter, and branches of different diameter are affected, extent 3, about 9% of trees.

Obr. 5.2.6.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation value



Obr. 5.2.6.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Třeboň v Jihočeské pánvi proveden již druhý odběr asimilačních orgánů borovice lesní pro stanovení stavu výživy. V prvním ročníku borového jehličí byl zjištěn snížený průměrný obsah dusíku – 13,30 g.kg⁻¹, charakterizující středně vysoké zásobení tímto prvkem.

Průměrný obsah fosforu v roce 2005 byl 1,66 g.kg⁻¹ a v roce 2007 poklesl o 0,41 g.kg⁻¹, na 1,25 g.kg⁻¹. Zásobení prvkem je středně vysoké.

V roce 2007 mírně poklesl i obsah draslíku, byla stanovena průměrná hodnota 5,59 g.kg⁻¹, tedy obsah ležící ve střední části optima.

Obsah vápníku v borovém jehličí v roce 2007 dosáhl průměrné hodnoty 2,06 g.kg⁻¹ a ležel v dolní části optimálního rozpětí.

Průměrný obsah hořčíku v roce 2007 poklesl o 0,15 g.kg⁻¹, na 0,90 g.kg⁻¹, i přes pokles indikoval dobrou úroveň výživy.

Obsah síry v 1. ročníku jehličí stanovený v roce 2007 poklesl na 1,06 g.kg⁻¹ a ukazoval na mírnou imisní zátěž dané plochy.

Leaf analyses

In 2007, in the plot Třeboň in the South Bohemian basin, samples of assimilation organs of Scotch pine were taken for the second time to analyse nutrient status.

Average nitrogen amount slightly decreased – 13.30 g.kg⁻¹, characterizing medium supply by this element.

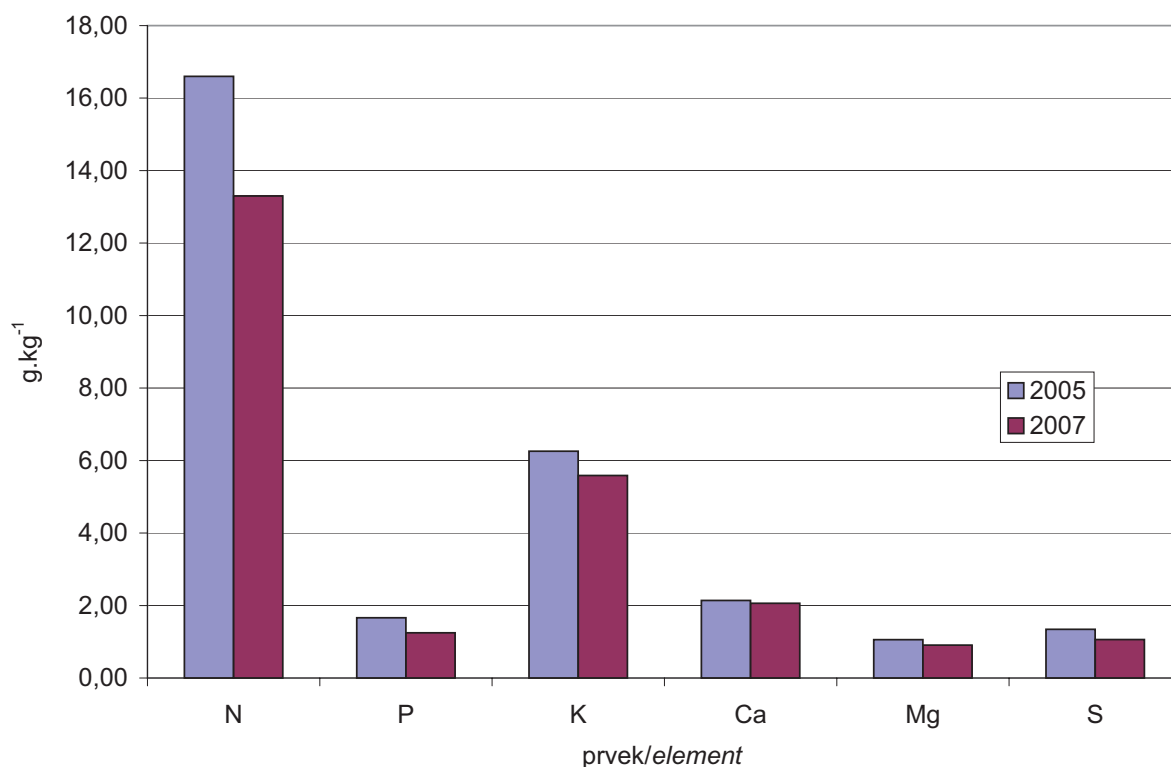
Average phosphorus amount in 2005 was 1.66 g.kg⁻¹, and in 2007 it lowered in 0.41 g.kg⁻¹, to 1.25 g.kg⁻¹. Supply by this element is medium.

In 2007 also potassium amount decreased slightly, the average value of 5.59 g.kg⁻¹, was stated, i.e. the amount in medium of the optimal range.

Calcium amount in pine needles was in average 2.06 g.kg⁻¹ in 2007, which is in lower part of the optimal range.

In 2007, the average magnesium supply decreased in 0.15 g.kg⁻¹, to 0.90 g.kg⁻¹, in spite of the decrease still indicating good nutrient level.

Obr. 4.2.6.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Třeboň
Average nutrient amounts in the first needle-year class within the plot Třeboň



Na ploše nebyly zjištěny žádné nedostatky ve výživě, poměry mezi hlavními živinami a dusíkem jsou uvedeny v tabulce 4.2.6.1.

The amount of sulphur in the first needle-year class, stated in 2007, decreased to 1.06 mg.kg⁻¹ and showed moderate immission load of the plot.

Tab. 4.2.6.1: Poměry živin v 1. ročníku borového jehličí na ploše Třeboň
Nutrient ratio in the first needle-year class of pine within the plot of Třeboň

Třeboň	Optimum	2005	2007
N/Mg	(8-30)	15,68	14,63
N/Ca	(2-7)	7,76	6,45
N/K	(1-3)	2,65	2,38
N/P	(6-12)	9,99	10,67

Z tabulky je zřejmé, že poměry mezi dusíkem, hořčíkem, draslíkem a fosforem charakterizují vyváženou výživu. Pouze nižší (ale dostačující) obsah vápníku slabě vychýlil v roce 2005 poměr mezi dusíkem a vápníkem nad optimální hranici.

In the plot not any insufficiency in nutrition was found, ratio of the main nutrients to nitrogen are presented in the table 4.2.6.1.

The table confirms that ratios of nitrogen, magnesium, potassium and phosphorus characterize balanced nutrition. Only lower (but sufficient) calcium amount in 2005 deviated slightly the ratio of nitrogen to calcium over the optimal range.

4.2.7

Q 163 – Lásenice (Vojířov)

International code: 2163

Lesní oblast: 16. Českomoravská vrchovina

LČR, s. p., LS Jindřichův Hradec

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	24. 5. 2000
Expozice/Orientation	JZ/SW
Počet stromů/Number of trees	121 (platí k 01. 2001)
Nadmořská výška/Altitude	595
Porost/Forest stand	227B9 (LHP 1996)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1914
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/The main species	smrk ztepilý/Picea abies
Doplňkové dřeviny/Other species	buk lesní/Fagus sylvatica, jedle bělokorá/Abies alba, dub zimní/Quercus petraea
Zmlazování/Regeneration	sporadické/rare
Půdní typ/FAO Soil unit	Humusový podzol/Haplic Podzols
Humusový typ/Humus type	mocný surový moder/moder
Geologické podloží/Parent material	eolitický písek mezi balvany dvojslídneho granitu/ dune sands
Lesní typ/Forest type	4S4 - svěží bučina s mařinkou/fresh beech woodland with Galium odoratum
Celková pokryvnost přízemní vegetace/ Total cover of ground vegetation	8 %
Fytoocenologická charakteristika/ Phytoecological characteristics	květnatá bučina přirozeného charakteru svazu Fagion s dominancí Galium odoratum. Místy indikace okyselení (výskyt Luzula luzuloides). Vynikající přirozené zmlazení buky./Herb-rich beech stand of natural character, of Fagion ass., Galium odoratum dominates. In some spots indications of acidification (occurrence of Luzula luzuloides). Extraordinary regeneration of beech.

Hodnocení stavu koruny

S výjimkou prvního roku šetření se průměrná hodnota defoliace pohybuje kolem 30 %, vývoj defoliace ukazuje obr. 4.2.7.1. Nejhorší zdravotní stav je pozorován dlouhodobě u vtroušeného dubu (obr. 4.2.7.2), zdravotní stav se v letech 2006 – 2007 zhoršil též u smrku, nejvitalnější je přimíšený buk.

Vývoj diskolorace ukazuje obr. 4.2.7.3. Výskyt tohoto symptomu je v rámci ploch II. úrovně nadprůměrný.

Počet stromů vytvářejících sekundární výhony se meziročně zvýšil o 4 %, epikormy v některých částech koruny či kmene byly zaznamenány u 27 % stromů, 3 % stromů tvořila epikormní výhony v převažující části koruny či po celém kmene.

V roce 2007 plodilo běžně 4 % smrků, buk plodil v roce 2006 (38 %), jedle naposledy v roce 2001 (31 %).

U necelé poloviny buků se ve vrcholcích korun objevují světle zelené diskolorace přecházející do žluté na celých plochách listů, rozsah 1. Odumírání drobných větvíček (> 2 – 10 cm) či větví různých rozměrů, rozsah 2, bylo pozorováno hlavně u smrku. Jedle je postižena (64 %) červenými či hnědými diskoloracemi celých jehlic různého stáří, v celé koruně. U smrku bylo zaznamenáno drobné poškození na kmenech nebo bázi – oděrky a praskliny, tři případy hniloby a jeden deformace kmene.

Crown condition assessment

With the exclusion of the first year of assessment, the average defoliation value was about 30%, defoliation development is shown in Fig. 4.2.7.1. In the long-term perspective, the state of scattered oak is the worst (Fig. 4.2.7.2). In 2006 - 2007 also the state of spruce was worsened, beech is the most vital species in the plot.

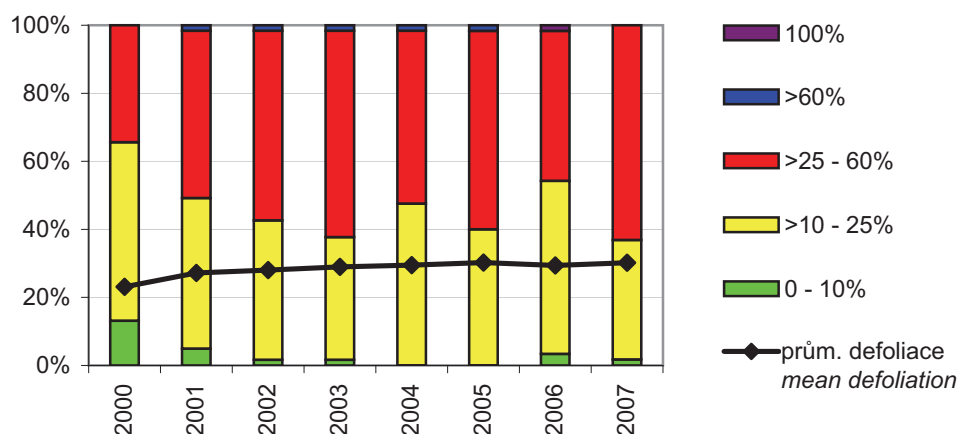
Development of discoloration is shown in Fig. 4.2.7.3. Compared to the other level II plots, an occurrence of this symptom is over average in this plot.

Number of trees with secondary shoots increased in 4% in the last year, epicormics in some part of the crown or stem were recorded at 27% of trees, in prevailing part of stem or crown at 3%.

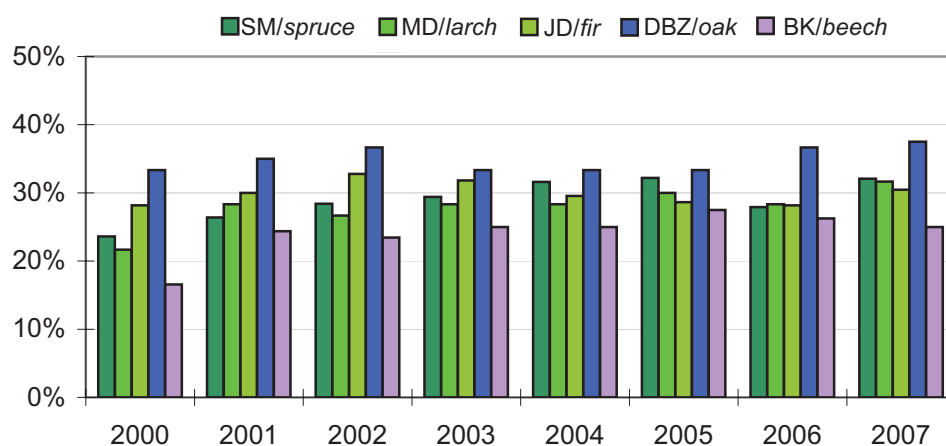
In 2007 about 4% of spruces were fruiting, beech was fruiting in 2006 (38%), fir in 2001 for the last time (31%).

In about one half of the beech trees light green to yellow discolorations were observed in the top of the trees, the whole area of the leaves was affected, extent 1. Decline of small branches (> 2 – 10 cm) or branches of different diameter, extent 2, was observed mainly with spruce. Fir was affected (64%) by red to red-brown discolorations of the whole needles of different age class, in the whole crown. Small damage was observed at spruce stem of base – wounds and cracks, 3 cases of stem rot and 1 stem deformity were recorded.

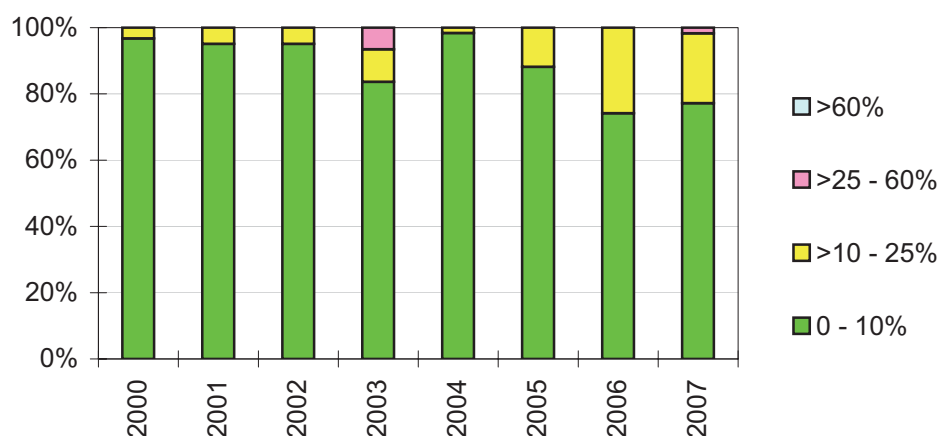
Obr. 4.2.7.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



Obr. 4.2.7.2: Vývoj průměrné defoliace pro jednotlivé druhy dřevin
Development of average defoliation for individual tree species



Obr. 4.2.7.3: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Lásenice na Českomoravské vrchovině proveden čtvrtý odběr asimilačních orgánů smrku ztepilého pro stanovení stavu výživy.

V 1. ročníku jehličí došlo v roce 2007 k výraznému poklesu obsahu dusíku, ve srovnání s rokem 2005 o 2,35 g.kg⁻¹. Průměr-

Leaf analyses

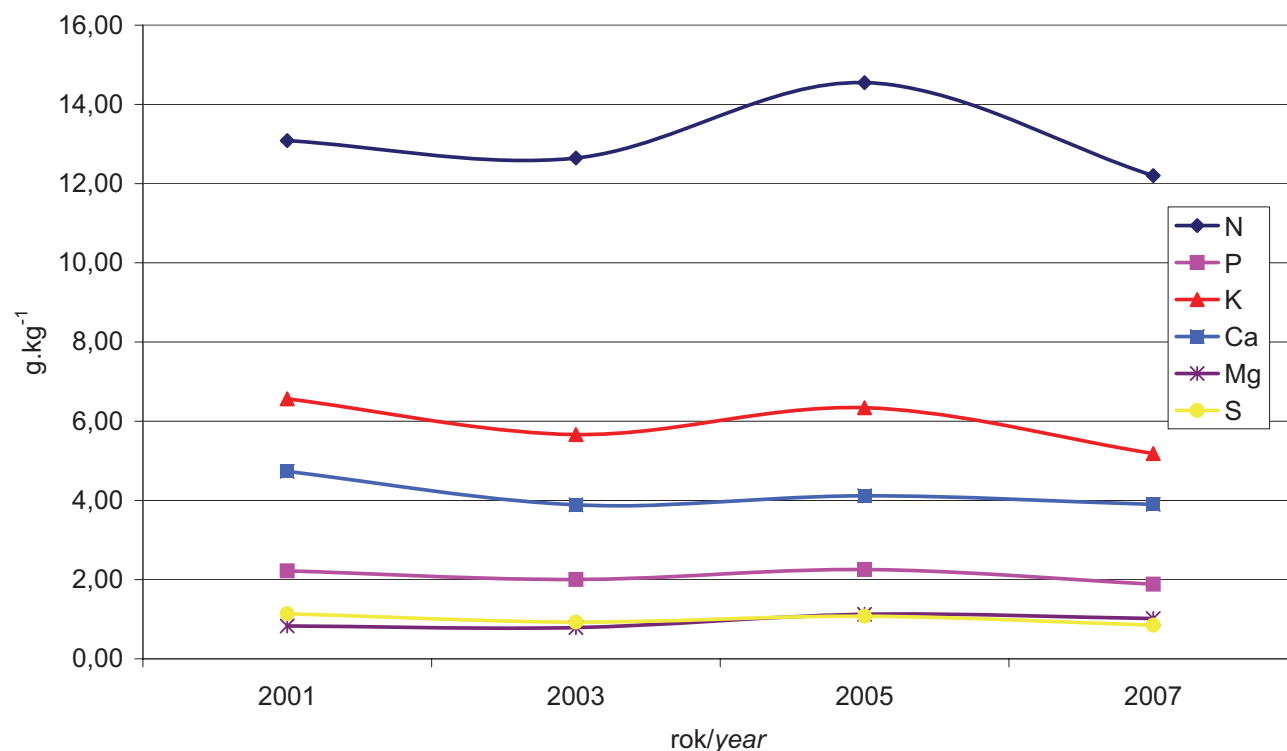
In 2007 in the plot Lásenice in the Czech-Bohemian Highlands, samples of assimilation organs of Norway spruce were taken for the fourth time to analyse nutrient status.

Significant nitrogen decrease was found in the first needle-year class in 2007. Compared to 2005 it was in 2.35 g.kg⁻¹. Average nitrogen

ný obsah dusíku byl 12,20 g.kg⁻¹, těsně nad hranicí nedostatečné výživy (12,00 g.kg⁻¹).

amount was 12.20 g.kg⁻¹, closely above the insufficiency threshold (12.00 mg.kg⁻¹).

Obr. 4.2.7.4: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Lásenice
Average nutrient amounts in the first needle-year class within the plot Lásenice



V roce 2007 došlo také k mírnému poklesu průměrného obsahu fosforu, z hodnoty 2,25 g.kg⁻¹ v roce 2005, na 1,88 g.kg⁻¹. Stále jde o obsahy vysoké, v horní části optima pro fosfor. Z dlouhodobého pohledu ukazuje vývoj obsahu fosforu v jehličí slabě klesající trend ($R^2 = 0,301$).

In 2007 also slight decrease of phosphorus amount was analysed, from 2.25 g.kg⁻¹ in 2005, to 1.88 g.kg⁻¹. It is still high amount, in the upper part of the optimal range for phosphorus. In the long-term perspective, phosphorus amount in needles shows slightly decreasing trend ($R^2 = 0,301$).

Průměrný obsah draslíku v roce 2007 také klesl, o 1,16 g.kg⁻¹, na 5,18 g.kg⁻¹. Dlouhodobě je obsah draslíku v jehličí v horní části optimálního intervalu, vykazuje mírnou tendenci k poklesu ($R^2 = 0,502$).

Average potassium supply in 2007 also decreased, in 1.16 g.kg⁻¹, to 5.18 g.kg⁻¹. In the long term perspective, potassium amount in the needles is in the upper part of optimal interval, it shows slight tendency to decrease ($R^2 = 0,502$).

Rovněž obsah vápníku mírně klesl na průměrnou hodnotu 3,90 g.kg⁻¹. V roce 2005 byl obsah vápníku o 0,22 g.kg⁻¹ vyšší, ve všech odběrových letech se pohyboval uprostřed středního rozsahu a také vykazuje mírně klesající trend k ($R^2 = 0,548$).

Also calcium amount has slightly decreased, to the average value of 3.90 g.kg⁻¹. In 2005 its amount was in 0.22 g.kg⁻¹ higher, in all the sampling years it was in the middle of the optimal interval, and it also shows slightly decreasing trend ($R^2 = 0,548$).

Průměrné hodnoty obsahu hořčíku v 1. ročníku jehličí se ve všech čtyřech hodnocených letech pohybovaly v dolní části optimálního intervalu výživy. V roce 2005 byl průměrný obsah hořčíku 1,12 mg.kg⁻¹ a v roce 2007 klesl na 1,02 g.kg⁻¹.

Average magnesium values in the first needle-year class were in all the four years classified in the lower part of the optimal interval. In 2005 the average magnesium amount was 1.12 g.kg⁻¹, and in 2007 it decreased to 1.02 g.kg⁻¹.

Průměrný obsah síry v roce 2007 výrazně klesl, na 0,85 g.kg⁻¹, stejně jako v předcházejícím období byly zjištěné hodnoty obsahu

Average sulphur amount in 2007 decreased significantly, to 0.85 g.kg⁻¹, same as in previous period, the values of sulphur were

Tab. 4.2.7.1: Poměry živin v 1. ročníku jehličí na ploše Lásenice
Ratio of nutrients in the first needle-year class within the plot Lásenice

Lásenice	Optimum	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	15,74	16,02	12,93	12,00
N/Ca	(2-7)	3,36	3,25	3,53	3,13
N/K	(1-3)	1,99	2,23	2,39	2,35
N/P	(6-12)	5,89	6,31	6,55	6,47

síry na úrovni přirozeného obsahu a indikovaly minimální imisní zátěž plochy sírą.

Obsahy živin na ploše nevykazují žádný nedostatek a svědčí o vyvážené výživě. Poměry mezi obsahy hlavních živin a dusíkem jsou uvedeny v tabulce 4.2.7.1.

V roce 2001 byly poměry dusíku k obsahu hořčíku, vápníku a draslíku v pořádku, pohybovaly se v optimálních rozmezích. Pouze poměr dusíku a fosforu byl těsně pod hranicí optima. Od roku 2003 jsou všechny poměry v optimálních rozmezích a svědčí o vyvážené výživě smrkového porostu.

Depozice

Plocha Lásenice patří k středně zatíženým plochám jak depozicí sírą, tak depozicí dusíku. Oproti průměrným hodnotám desetiletého sledovaného období stouply v roce 2007 depozice dusíku na volné ploše i pod porostem. Depozice sírą se na volné ploše oproti desetiletému průměru mírně zvýšila, pod porostem došlo naopak ke snížení.

at the level of natural amount, indicating minimal immission load of the plot.

Nutrient amounts in the plot do not show any insufficiency and they confirm balanced nutrition. Ratio of the main nutrients to nitrogen is shown in the table 4.2.7.1.

In 2001 ratio of nitrogen to magnesium, calcium and potassium was in order, within the optimal range. Only ratio of nitrogen to phosphorus was slightly lower than optimum. Since 2003 all the ratios are in optimal range and they confirm balanced nutrition of the spruce stand.

Deposition

The plot Lásenice is among moderately loaded, both in sulphur and nitrogen deposition. Compared to the average values of ten-year measuring, in 2007 deposition of nitrogen increased, both in the stand (throughfall) and in open area (bulk). Bulk deposition of sulphur slightly increased, compared to the ten-year average values, in contrary throughfall deposition was lower.

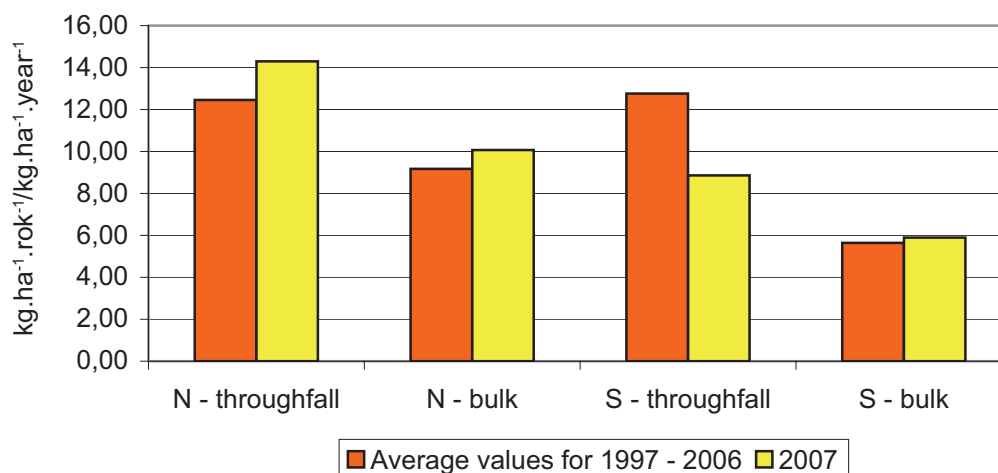
Tab. 4.2.7.2: Depozice vybraných prvků na ploše Lásenice (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Deposition of selected elements in the plot Lásenice (kg.ha⁻¹.year⁻¹)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,77	0,1115	6,17	7,28	12,57	0,41	10,96	100,81	16,58
	2007	5,04	0,0455	6,40	7,89	8,86	0,24	10,87	85,51	15,79
Volná plocha/ Bulk	2006	5,42	0,0340	7,45	4,32	6,04	0,09	8,95	23,60	13,72
	2007	5,65	0,0215	4,72	5,34	5,89	0,08	10,52	25,99	13,49

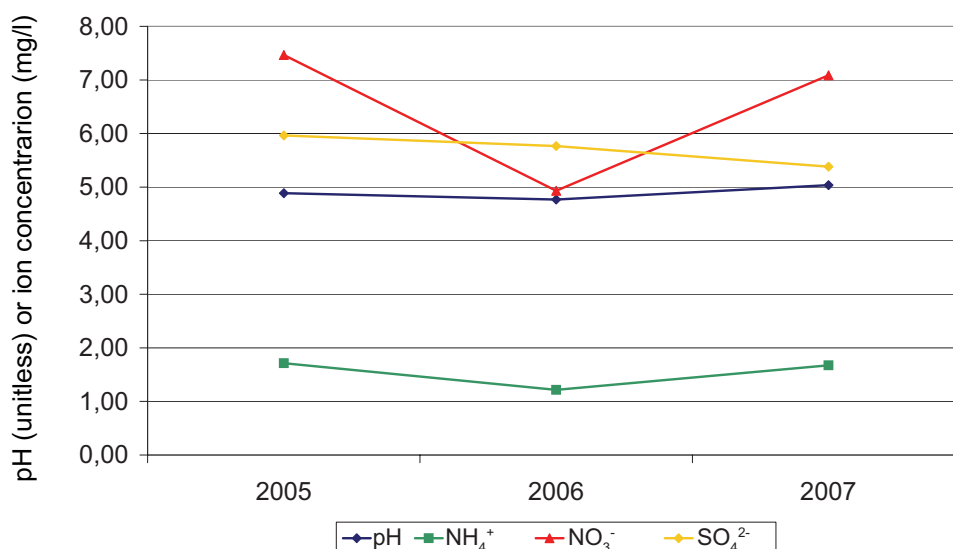
Tab. 4.2.7.3: Depozice ostatních prvků na ploše Lásenice (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Deposition of other elements in the plot Lásenice (kg.ha⁻¹.year⁻¹)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,240	11,816	0,021	0,170	19,177	2,599	2,087	4,407	0,559	0,223
	2007	0,181	8,917	0,014	0,135	15,052	1,949	1,608	3,073	0,358	0,123
Volná plocha/ Bulk	2006	0,052	7,278	0,023	0,049	4,557	1,597	0,090	4,952	0,878	0,191
	2007	0,066	7,005	0,029	0,040	5,409	1,683	0,096	3,191	0,505	0,175

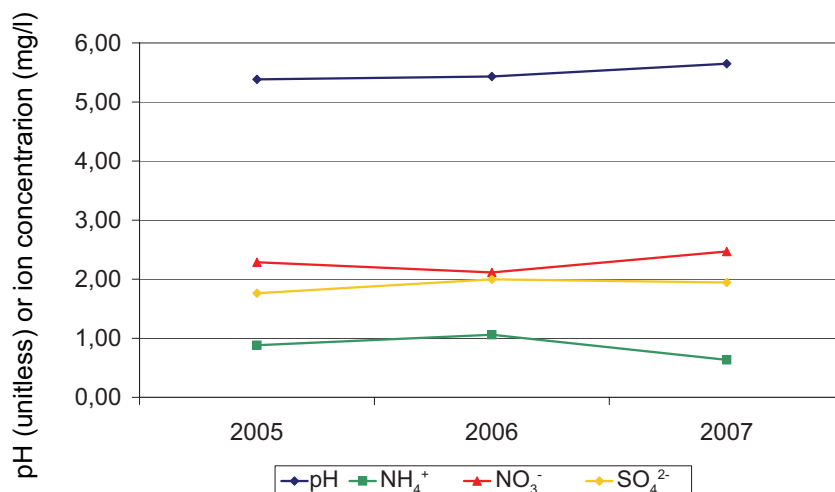
Obr. 4.2.7.5: Depozice dusíku a sírą v roce 2007 ve srovnání s průměrem z let 1997 – 2006
Deposition of nitrogen and sulphur in 2007 compared with average values for 1997 – 2006



Obr. 4.2.7.6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Lásenice – podkorunové srážky 2005 – 2007
Development of pH and ion concentration, Lásenice – throughfall 2005 – 2007



Obr. 4.2.7.7: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Lásenice – volná plocha 2005 – 2007
Development of pH and ion concentration, Lásenice – bulk 2005 – 2007



Půdní voda

Chemismus půdní vody protékající horizontem H se na této ploše sleduje od roku 2002, sledování chemismu půdní vody v minerální půdě v hloubce 30 cm bylo zahájeno až v roce 2004. Průměrné hodnoty pH půdní vody pod horizontem H se zvýšily z 3,89 v roce 2005 na 4,83 v roce 2007, v hloubce 30 cm se rovněž zvýšily z 4,28 v roce 2005 na 4,88 v roce 2007. Průměrné koncentrace nitrátů (NO₃⁻) se pod horizontem H zvýšily z 4,23 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 4,64 mg.l⁻¹ v roce 2007 (přes mírný pokles v roce 2006), v hloubce 30 cm kolísají mezi 3,51 mg.l⁻¹ (2006) a 7,89 mg.l⁻¹ (2005). Průměrné koncentrace amonných iontů (NH₄⁺) pod horizontem H kolísají mezi 0,32 mg.l⁻¹ v roce 2005 a 0,60 mg.l⁻¹ v roce 2006, v minerální půdě v 30 cm se zvýšily z 0,02 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 0,84 mg.l⁻¹ v roce 2007, Průměrné koncentrace síranů (SO₄²⁻) se snížily jak v půdní vodě pod horizontem H (z 5,13 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 3,27 mg.l⁻¹ v roce 2007), tak i v hloubce 30 cm minerální půdy (z 5,67 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 4,37 mg.l⁻¹ v roce 2007). V půd-

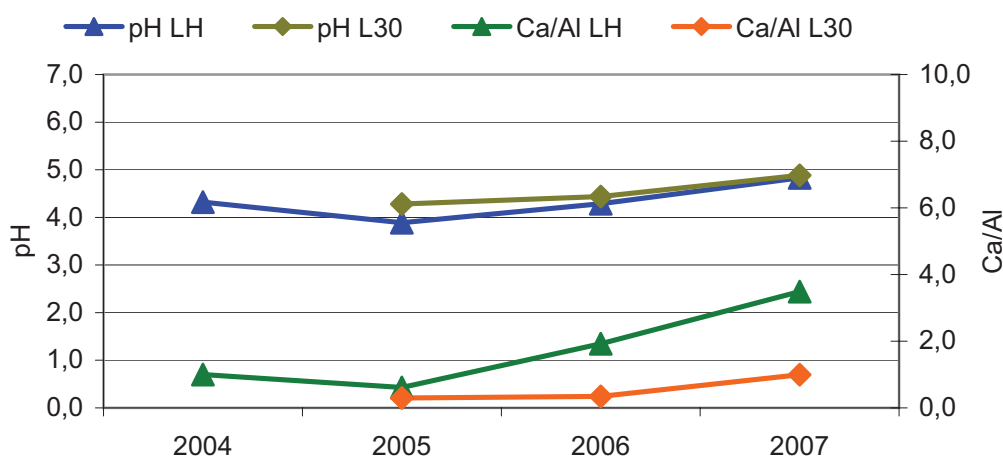
Soil solution

Chemistry of soil water under the H horizon is studied within the plot since 2002, measuring of the soil water chemistry in mineral horizon, in 30 cm depth, was initiated in 2004. Average pH of the soil water under the H horizon increased from 3.89 in 2005 to 4.83 in 2007, in 30 cm increased as well, from 4.28 in 2005 to 4.88 in 2007. The average nitrate concentrations (NO₃⁻) increased under the H horizon, from 4.23 mg.l⁻¹ in 2005 to 4.64 mg.l⁻¹ in 2007 (in spite of moderate decrease in 2006), in depth of 30 cm the values oscillate between 3.51 mg.l⁻¹ (2006) and 7.89 mg.l⁻¹ (2005). Average concentrations of NH₄⁺ under H horizon are from 0.32 mg.l⁻¹ in 2005 to 0.60 mg.l⁻¹ in 2006, in mineral soil in 30 cm they increased from 0.02 mg.l⁻¹ in 2005 to 0.84 mg.l⁻¹ in 2007. Average concentrations of SO₄²⁻ decreased, both in soil water under H horizon (from 5.13 mg.l⁻¹ in 2005 to 3.27 mg.l⁻¹ in 2007), and in 30 cm of mineral soil (from 5.67 mg.l⁻¹ in 2005 to 4.37 mg.l⁻¹ in 2007). In mineral soil 30 cm depth the ratio Ca/Al is unfavourable

ní vodě v minerální půdě v hloubce 30 cm byl zjištěn nepříznivý poměr Ca/Al (hodnoty pod 1), i když se v průběhu let postupně zvyšuje. V půdní vodě pod horizontem H se již poměr Ca/Al v letech 2006 a 2007 ve srovnání s předchozími roky zvýšil a překročil hodnotu 1.

(values under 1), although it is increasing gradually. In soil water under the H horizon the Ca/Al ratio increased already in 2006 and 2007, compared to previous years, and today the value is over 1.

Obr. 4.2.7.8: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Lásenice
Development of pH and Ca/Al ratio in soil water within the plot Lásenice



Tab. 4.2.7.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Lásenice (mg.l⁻¹)
Average concentrations in soil water within the plot Lásenice (mg.l⁻¹)

Lyzimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	4,29	0,05	0,60	4,03	4,05	0,06	1,58	42,05	2,31
LH	2007	4,83	0,01	0,57	4,64	3,27	0,02	1,58	22,51	1,83
L30	2006	4,44	0,04	0,66	3,51	5,67	0,05	1,59	25,54	1,85
L30	2007	4,88	0,01	0,84	6,72	4,37	0,07	2,22	32,27	2,83

Lyzimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,900	3,854	0,003	0,430	2,004	0,350	0,131	0,719	0,061
LH	2007	0,228	1,774	0,000	0,047	2,572	0,313	0,147	0,412	0,172
L30	2006	1,631	1,255	0,003	0,093	1,890	0,334	0,123	0,826	0,050
L30	2007	1,054	2,341	0,000	0,075	4,686	0,543	0,218	0,775	0,050

Meteorologická měření

Měření na ploše Lásenice bylo zahájeno v červenci 2003. V roce 2007 byla na meteorologické stanici naměřena zatím nejvyšší průměrná teplota vegetačního období (14,6 °C). Nejvyšší byl také dosažený počet letních (53) a tropických dnů (10). Průměrná roční teplota (8,5 °C) však byla nižší než v letech 2005 a 2006. Roční srážkový úhrn činil 771 mm. Nejnižší srážkový úhrn byl naměřen, stejně jako na dalších lokalitách, v dubnu. K výraznějším projevům vysychání půdy však došlo v letním období v průběhu července až září. Přitom je patrné, že nejvýraznější deficit půdní vláhy byl zjištěn v hloubce 50 cm, což lze spojovat především s odběrem vody dřevinami (čidla jsou umístěna v místech ovlivňovaných především jedlí).

Meteorological measuring

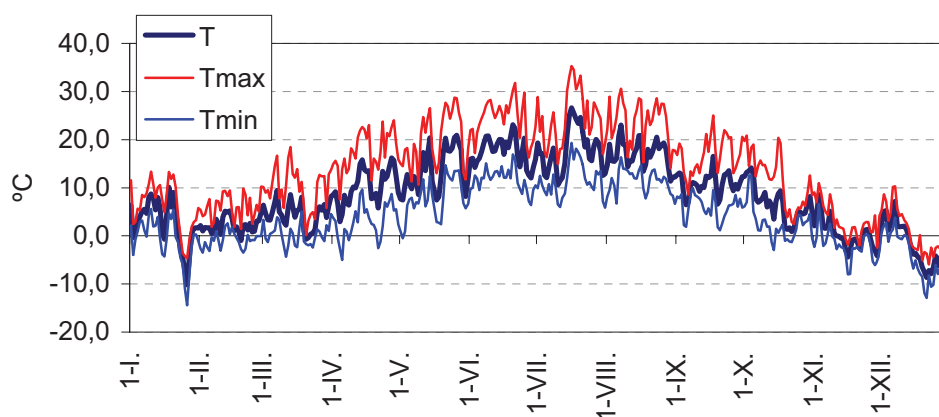
Measuring in the plot Lásenice was initiated in July 2003. In 2007, at the meteorological station, the highest, up to date, average temperature in the vegetation period was measured (14.6 °C). Also number of summer days (53) and tropical days (10) was the highest. However, the average year temperature (8.5 °C) was lower than in 2005 and 2006. Total year precipitation amount was 771 mm. The lowest precipitation amount was measured, same as in other stations, in April. More significant drying of the soil was observed in summer, from July to September. The highest deficit of soil moisture was observed in the depth of 50 cm, which can be connected to the water uptake by trees (sensors are placed in places affected mainly by fir trees).

Tab. 4.2.7.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Lásenice (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at station Lásenice in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	2,7	2,2	4,5	10,3	13,6	17,6	17,9	17,1	10,9	6,8	0,4	-1,8	8,5	14,6
Tmax	6,1	6,0	10,0	17,6	20,0	24,4	24,6	23,7	16,8	11,6	3,1	0,8	13,7	21,2
Tmin	-0,7	-0,9	0,2	3,0	7,8	11,7	11,6	11,5	6,1	2,6	-2,0	-4,1	3,9	8,6
T+	13,3	10,2	18,4	24,0	28,7	31,8	35,3	30,6	25,0	20,8	11,0	10,3		
T-	-14,4	-3,5	-4,4	-5,0	-0,5	6,4	5,9	6,7	1,2	-3,0	-8,0	-12,9	year	IV-IX
P	52,8	38,0	62,6	1,2	106,0	69,0	81,4	53,6	170,8	39,4	73,2	23,0	771,0	482,0

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature
Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures
Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures
T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature
T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature
P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

Obr. 4.2.7.9: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Lásenice v roce 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at station Lásenice in 2007



Tab. 4.2.7.6: Klimatické hodnoty na ploše Lásenice
Climatic values in the plot Lásenice

	2004	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/ Mean yearly temperature [°C]	7,2	9,2	10,2	8,5
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/ Mean temperature of vegetation seas. [°C]	13,1	13,8	14,3	14,6
Počet ledových dnů/ Number of ice days	35	39	43	25
Počet mrazových dnů/ Number of frost days	130	138	118	115
Počet letních dnů/ Number of summer days	32	29	45	53
Počet tropických dnů/ Number of tropical days	1	5	10	10
Délka bezmrazového období [dny]/ Length of period without frost [days]	180 (14. 4. – 10. 10.)	148 (21. 5. – 15. 10.)	188 (13. 4. – 17. 10.)	163 (3. 5. – 12. 10.)
Délka vegetačního obd. (T>5 °C) [dny]/ Length of vegetation period (T>5 °C) [days]	181 (13. 4. – 10. 10.)	160 (10. 5. – 15. 10.)	182 (1. 5. – 29. 10.)	171 (6. 4. – 13. 10.)

Obr. 4.2.7.10: Vývoj srážek (P) a půdního vodního potenciálu (SWP) v hloubce 10, 30 a 50 cm v roce 2007
Precipitation (P) and soil water potential (SWP) in depth of 10, 30 and 50 cm in 2007

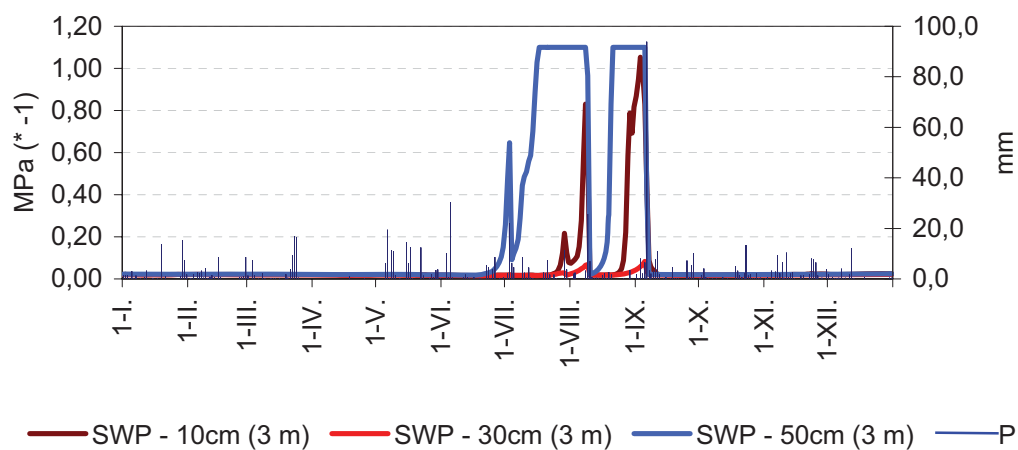


Foto: Odběr depozic Lásenice
Deposition collecting Lásenice



4.2.8

Q 181 – Provodín

International code: 2181

Lesní oblast: 18. Severočeská písková plošina a Český ráj

Správce: Lesy ČR, s. p., LS (LZ) Česká Lípa

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	10. 11. 2004
Expozice/Orientation	rovina/plain
Počet stromů/Number of trees	255 (platnost k 04. 2005)
Nadmořská výška/Altitude	270 m
Porost/Forest stand	471F7 (LHP 2004)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1934
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/Main species	borovice lesní/ <i>Pinus sylvestris</i>
Zmlazování/Regeneration	sporadické/rare
Lesní typ/Forest type	OK3
Pokryvnost přizemní vegetace/vegetation cover	95 %
Fytoecologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	acofilní brusinková borová doubrava asociace <i>Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum</i> svazu <i>Genisto germanicae-Quercetum</i> /Acidophilous pine-oak woodland of <i>Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum</i> of <i>Genisto germanicae-Quercetum</i> ass/Borová monokultura se sporadickým dubem v bylinném patře. V málo vyvinutém keřovém patře je zastoupena pouze zmlazující borovice. V druhově chudém bylinném patře s nízkou pokryvností jsou zastoupeny charakteristické acidofilní druhy, nejvíce metlička křivolaká (<i>Avenella flexuosa</i>), brusnice borůvka (<i>Vaccinium myrtillus</i>) a brusnice <i>Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum</i> . Silně je vyvinuto mechové patro s dominancí trávníku <i>Screberova</i> (<i>Pleurozium schreberi</i>)/Pine monoculture with sporadic oak in herb layer. In less developed shrub layer only regenerating pine is represented. In herb layer, poor in species, characteristic acidophilous species are represented, mostly <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , and <i>Vaccinio vitis-idaeae</i> . Moss layer is strongly developed, with <i>Pleurozium schreberi</i> dominating.

Hodnocení stavu korun

I přes 1,9 % meziroční nárůst v roce 2007 byla hodnota průměrné defoliace, 31,8 %, nejnižší ze všech borových ploch II. úrovně. Stejně jako na Benešovicích, ani zde se nevyskytovaly zcela zdravé borovice s defoliací do 10 % (obr. 4.2.8.1 – vývoj defoliace).

V roce 2006 byla diskolorace borovic na Provodíně pouze 2 %, v roce 2007 byl zaznamenán 20 % nárůst (obr. 4.2.8.2).

Doposud na ploše plodilo každoročně cca 40 % borovic. V roce 2007 počet plodících jedinců poklesl na 22 %, stromy plodily běžně.

Nepočítáme-li výskyt jmelí (*Viscum laxum* subsp. *laxum*), které se objevuje i na ostatních borových plochách, je poškození porostu na Provodíně sporadické. Zaznamenáno bylo drobné poranění kmene či smolotoky, rozsah 2, u dvou borovic.

Crown condition assessment

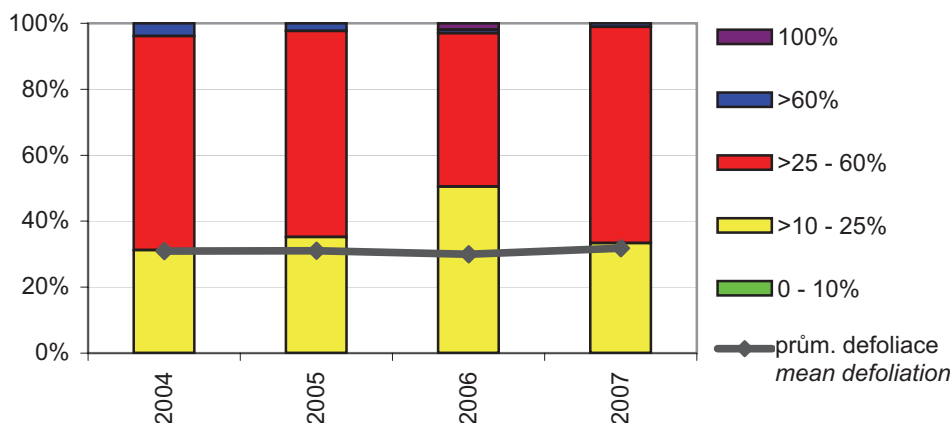
In spite of 1.9% inter-year increase in 2007, the average defoliation of 31.8% was the lowest of all level II plots with pine. Same as in Benešovice, healthy trees of defoliation under 10%, were not recorded (Fig. 4.2.8.1 – defoliation development).

In 2006 discoloration in the plot was only 2%, in 2007 an increase of 20% was recorded (Fig. 4.2.8.2).

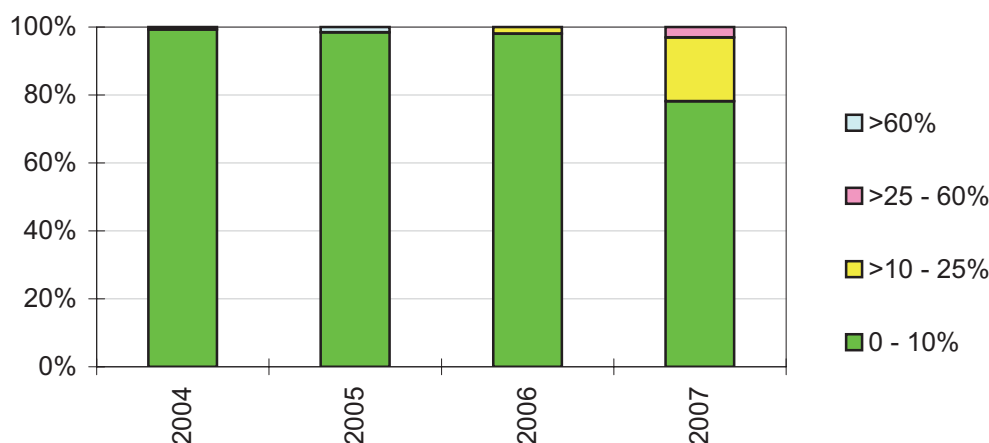
Up to date, every year about 40% of pine trees were fruiting every year. In 2007 the number of fruiting trees decreased to 22%, trees were fruiting in common level.

With the exclusion of *Viscum laxum* subsp. *laxum*, recorded also in the other pine plots, damage of the stand in Provodín was sporadic. Only small stem wounds and resin flow was recorded at two pine trees, extent 2.

Obr. 4.2.8.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



Obr. 4.2.8.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Provodín v lesní oblasti Severočeská písková plošina proveden druhý odběr asimilačních orgánů borovice lesní pro stanovení stavu výživy.

V prvním ročníku borového jehličí byl zjištěn relativně nízký průměrný obsah dusíku – 13,21 g.kg⁻¹, ležící v dolní části optimálního rozmezí.

Průměrný obsah fosforu v 1. ročníku jehličí v roce 2007 mírně poklesl, na 1,17 g.kg⁻¹, a leží v dolní části optima.

Průměrný obsah draslíku, 5,91 g.kg⁻¹, leží ve střední části optima výživy.

Obsah vápníku v borovém jehličí v roce 2007 výrazně poklesl, o 2,46 g.kg⁻¹, na 2,50 g.kg⁻¹. Stanovená průměrná hodnota leží v optimálním rozmezí.

Průměrný obsah hořčíku v roce 2007 lehce stoupl, na 0,92 g.kg⁻¹ a nachází se v dolní části optima pro tento prvek.

Obsah síry dosáhl průměru 1,05 g.kg⁻¹ a ukazoval na mírnou imisní zátěž dané plochy.

V borovém jehličí nebyla zjištěna nedostatečná výživa u žádného z analyzovaných prvků, poměry mezi hlavními živinami a dusíkem jsou uvedeny v tabulce 4.2.8.1.

Leaf analyses

In 2007 in the plot Provodín situated in the North Bohemia sandstone plateau, samples of assimilation organs of pine were taken for the second time to analyse nutrient status.

Average nitrogen amount in the first needle-year class was relatively low – 13.21 g.kg⁻¹, in the lower part of optimal range.

Average phosphorus amount in the first needle-year class slightly decreased in 2007, to 1.17 mg.kg⁻¹, which is in the lower half of optimal range.

Average potassium amount was 5.91 g.kg⁻¹, in the middle of optimal range.

Calcium amount in the needles decreased significantly in 2007, in 2.46 g.kg⁻¹, to 2.50 g.kg⁻¹. Stated average value is within the optimal range.

Average magnesium amount slightly increased in 2007, to 0.92 g.kg⁻¹, it is in the lower part of the optimal range for this element.

Sulphur amount is 1.05 g.kg⁻¹ in the average and shows moderate immission load of the plot.

Insufficiency of any of the elements analysed was not found in the pine needles, ratio of the main nutrients to nitrogen is presented in the table 4.2.8.1.

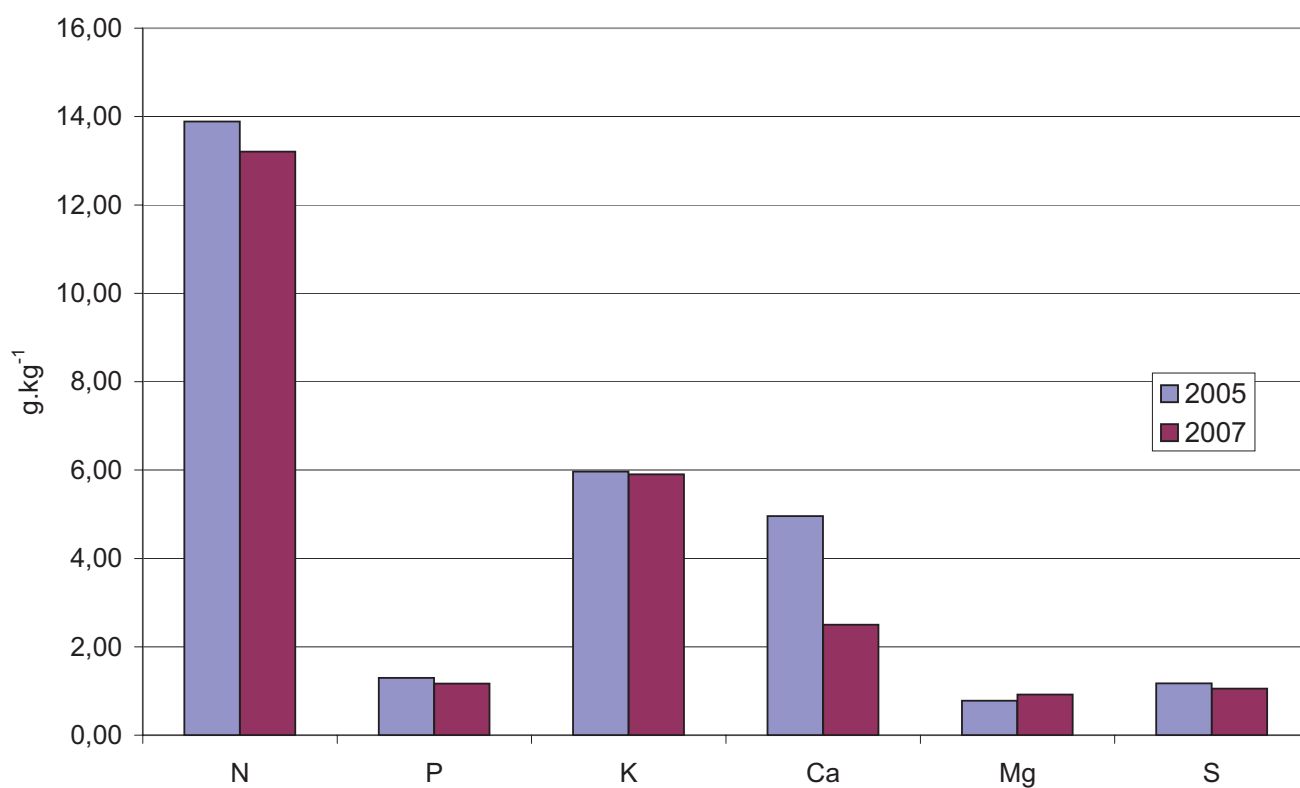
Tab. 4.2.8.1: Poměry živin v 1. ročníku borového jehličí na ploše Provodín
Nutrient ratio in the first needle-year class of pine within the plot Provodín

Provodín	Optimum	2005	2007
N/Mg	(8-30)	17,78	14,39
N/Ca	(2-7)	2,80	5,28
N/K	(1-3)	2,33	2,24
N/P	(6-12)	10,73	11,30

Z tabulky je zřejmé, že výživa borového porostu je vyvážená, všechny hlavní živiny mají své poměry k dusíku v oblasti optima charakterizujícího rovnovážnou výživu borového porostu.

Table confirms that the stand nutrition is balanced; all the main nutrients have the ratio to nitrogen within the optimal range, characterizing proportional nutrition of the pine stand.

Obr.4.2.8.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Provodín
Average nutrient amounts in the first needle-year class within the plot Provodín



4.2.9

Q 211 – Jizerka

International code: 2211

Lesní oblast: 21. Jizerské hory

Správce: Lesy ČR, s. p., LS Frýdlant v Čechách

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics	
Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	27.10. 2004
Expozice/Orientation	JZ/SW
Počet stromů/Number of trees	195 (platnost k 04. 2005)
Nadmořská výška/Altitude	910 m
Porost/Forest stand	259A6 (LHP 2002)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1948
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/The main species	smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i>
Zmlazování/Regeneration	žádné/none
Lesní typ/Forest type	8G3 – podmáčená smrčina třtinová s přechodem ke kyselé smrčtině třtinové 8K2/ wet spruce woodland with <i>Calamagrostis</i> with transition to acid spruce woodland
Celková pokrývnost přizemní vegetace/ Total ground vegetation cover	70 %
Fytoocenologické charakteristiky/ Phytocenological characteristics	podmáčená rohozcová smrčina asociace <i>Mastigobrio-Piceetum</i> s přechodem k horské třtinové smrčtině asociace <i>Calamagrostio villosae-Picetum</i> . Klimaxová smrčina se sporadicky se zmlazujícím smrkem v nepatrně vyvinutém keřovém patře. Dominantou bylinného patra s nízkou pokrývností je třtina chloupkatá <i>Calamagrostis villosa</i> . Vyskytují se charakteristické indikační smrčinné druhy jako sedmikvítek evropský (<i>Trientalis europea</i>), kokořík přeslenitý (<i>Polygonatum verticillatum</i>) a žebrovice různolistá (<i>Blechnum spicant</i>). Mechové patro je druhově bohaté s vysokou pokrývností. Dominantou je ploník ztenčelý (<i>Polytrichum formosum</i>), na podmáčených místech rašeliník (<i>Sphagnum</i> sp.) a vzácně i rohozec (<i>Bazzania</i> sp.)/ wet spruce <i>Mastigobrio-Piceetum</i> ass. with transition to <i>Calamagrostis villosae-Picetum</i> . Climax spruce stand with sporadically regenerating spruce in less developed shrub layer. In herb layer of low cover <i>Calamagrostis villosa</i> dominates. Characteristic indicating spruce species as <i>Trientalis europea</i> , <i>Polygonatum verticillatum</i> , <i>Blechnum spicant</i> Moss layer is rich in species, and of height cover. <i>Polytrichum formosum</i> dominates, in wet sites also <i>Sphagnum</i> sp., and rarely <i>Bazzania</i> sp.

Hodnocení stavu koruny

Pozitivní vývoj zdravotního stavu ukazuje obr. 4.2.9.1, defoliace již druhým rokem klesá, stav smrku na ploše v Jizerských horách byl v roce 2007 nejlepší ze všech ploch II. úrovně.

Diskolorace byla zaznamenána v roce 2006 u 27,9 % stromů, v roce 2007 poklesla na 3,5 %. Odchylna od běžného zbarvení jehlic se u postižených stromů pohybuje v rozmezí > 10 – 25 %. Obr. 4.2.9.2 ukazuje vývoj diskolorace, stav z roku 2007 je na Jizerce doposud nejnižší.

Výskyt plodů v r. 2007 byl na ploše u 34 % stromů běžný, u 21 % hojný. Ve srovnání s rokem 2006 plodilo o 31 % stromů více.

S výjimkou usychání drobných větvíček, zaznamenaného u tří stromů, bylo poškození stromů lokalizováno výhradně na kmenech. U 13 stromů došlo k poranění kmene v důsledku nešetrné těžby, o průměrném rozsahu 2 (11 – 20 %). Smolotoky byly zaznamenány na 2 kmenech, s rozsahem do 10 %. Hniloba kmene byla zaznamenána u 10 stromů, rozsah 1 až 2. Podobně závažná jsou ojedinělá poranění či hniloba na bázi kmene. Vrcholové zlomy, kterými je postižena čtvrtina stromů v porostu, byly v roce 2006 častým poškozením na smrkových plochách II. úrovně.

Crown condition assessment

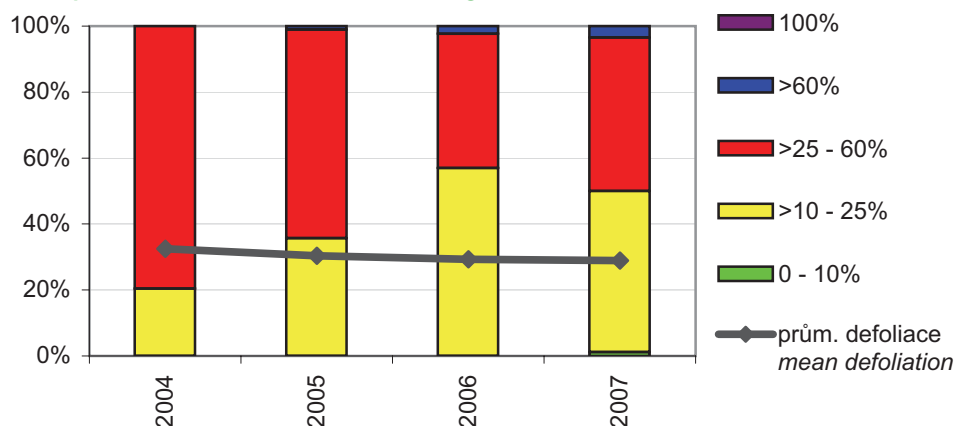
Positive development of the health state is shown in Fig. 4.2.9.1, defoliation is decreasing in the last two years, and the state of spruce in the plot in Jizerske Mts. was the best of all level II plots with spruce in 2007.

In 2006 discoloration was recorded at 27.9% trees, in 2007 it was recorded only at 3.5%. Deviation of the normal colour, recorded at the trees affected was > 10 – 25%. In Fig. 4.2.9.2 the state of discoloration is shown, the value of 2007 is the lowest up to date.

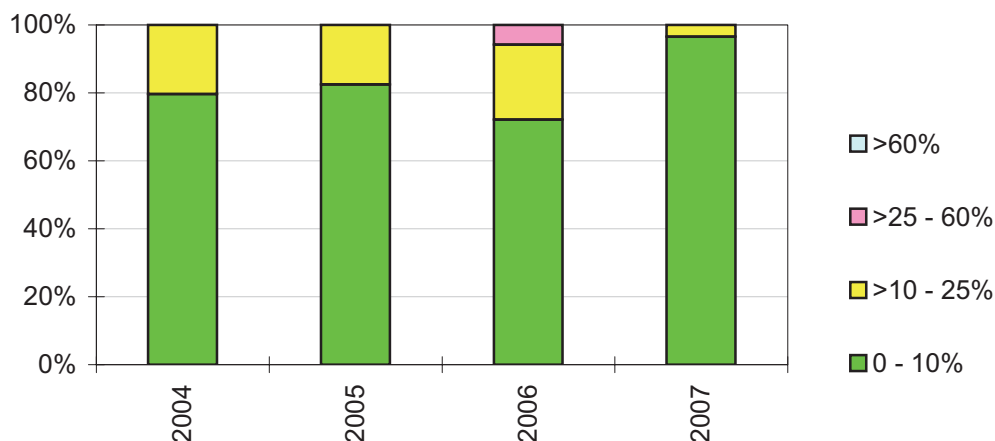
In 2007 fruiting was recorded at 34% in common level, at 21% of trees fruiting was abundant. Compared to 2006, in 31% more trees were fruiting.

With the exclusion of dieback of small branches, recorded at 3 trees, only stem damage was recorded. At 13 trees damage was caused due to insensitive logging, in average extent 2 (11 – 20%). Resin flow was recorded at 2 stems, extent to 10%. Stem rot was recorded at 10 trees, extent 1 to 2. Few wounds or stem base rot are of similar extent. In 2006, same as in many other spruce plots, about a quarter of the trees suffered top or stem breaks.

Obr. 4.2.9.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



Obr. 4.2.9.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration



Listové analýzy

V roce 2007 byl na monitorační ploše Jizerka v Jizerských horách proveden druhý odběr asimilačních orgánů smrku ztepilého pro stanovení stavu výživy.

V prvním ročníku smrkového jehličí byl zjištěn relativně dobrý průměrný obsah dusíku – 15,52 g.kg⁻¹, ležící v horní části optimálního rozsahu výživy.

Průměrný obsah fosforu v 1. ročníku jehličí v roce 2007 klesl o 0,23 mg.kg⁻¹, na 1,25 g.kg⁻¹, to je uprostřed středního rozsahu výživy.

V roce 2007 průměrný obsah draslíku v 1. ročníku jehličí mírně poklesl, na 5,45 g.kg⁻¹, zjištěný obsah leží v horní části optima.

Obsah vápníku ve smrkovém jehličí v roce 2007 výrazně vzrostl, o 3,21 mg.kg⁻¹, dosáhl průměrné hodnoty 5,67 g.kg⁻¹. Tato hodnota leží v horní části optimálního rozsahu výživy.

V roce 2007 také průměrný obsah hořčíku v 1. ročníku smrkového jehličí mírně vzrostl, na 1,54 g.kg⁻¹, a leží na hranici středního a vysokého rozsahu výživy tímto prvkem.

Obsah síry v 1. ročníku jehličí, stanovený v roce 2007, slabě klesl, dosáhl průměrné hodnoty 1,23 g.kg⁻¹ a ukazoval na mírnou imisní zátěž dané plochy.

Ve smrkovém jehličí nebyly zjištěny žádné nedostatky výživy, poměry mezi hlavními živinami a dusíkem jsou uvedeny v tabulce 4.2.9.1.

Leaf analyses

In 2007, in the monitoring plot Jizerka in Jizerské Mts., samples of assimilation organs were taken for the second time, to state the nutrient amount.

In the first needle-year class of spruce relatively good supply of nitrogen was found – 15.52 g.kg⁻¹, which is in the upper part of optimal range.

Average phosphorus amount in the first needle-year class was decreased in 0.23 g.kg⁻¹, to 1.25 g.kg⁻¹, in 2007, which is in the middle of optimal range.

In 2007 average potassium amount decreased slightly, to 5.45 g.kg⁻¹, this is in the upper part of optimal range.

Calcium amount in the spruce needles significantly increased in 2007, in 3.21 g.kg⁻¹, to the average value of 5.67 mg.kg⁻¹. This value is in the upper part of optimum.

In 2007 also the average magnesium amount increased, to 1.54 g.kg⁻¹, which is at the edge of medium and high supply for this element.

Sulphur amount in the first needle-year class, as stated in 2007, slightly decreased, to the average value of 1.23 g.kg⁻¹, showing moderate immission load of the plot.

In the spruce needles no nutrient insufficiency found, ratios of the main nutrients and nitrogen are presented in the table 4.2.9.1.

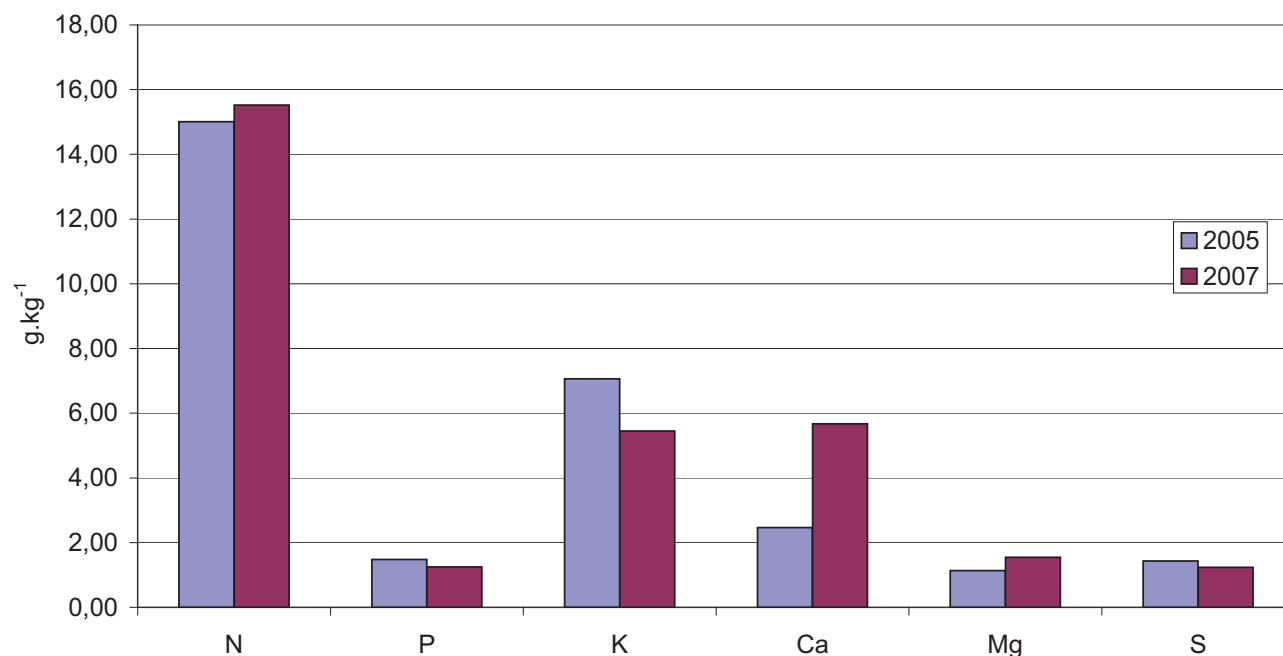
Tab. 4.2.9.1: Poměry živin v 1. ročníku borového jehličí na ploše Jizerka
Nutrient ratio in the first needle-year class within the plot Jizerka

Jizerka	Optimum	2005	2007
N/Mg	(8-30)	13,21	10,06
N/Ca	(2-7)	6,10	2,74
N/K	(1-3)	2,13	2,85
N/P	(6-12)	10,17	12,42

Z tabulky je zřejmé, že výživa smrkového porostu na sledované ploše byla v roce 2005 vyvážená, poměr všech hlavních živin k dusíku byl v oblasti optima, charakterizujícího rovnovážnou výživu. Zvýšený příjem dusíku a snížený příjem fosforu, zjištěný v roce 2007, vyvolal mírný posun poměru N/P nad jeho horní hranici a indikuje počínající nerovnováhu mezi těmito prvky.

Table shows that in 2005 nutrition of the plot was balanced, ratio of all the main nutrients to nitrogen was within the optimal range, characterizing good nutrition. Increased uptake of nitrogen and lower uptake of phosphorus, measured in 2007, called moderate shift of the N/P ratio over its upper edge, indicating starting misbalance of the two elements.

Obr. 4.2.9.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Jizerka
Average nutrient amount in the 1st needle-year class within the plot Jizerka



Depozice

Na ploše Jizerka bylo měřicí zařízení pro odběr srážek instalováno na jaře roku 2005. Naměřené hodnoty získané během prvních dvou ucelených roků sledování depozic ukazují, že plocha Jizerka se řadí vedle Krkonoš a Orlických hor k nejvíce zatíženým jak depozicí síry tak depozicí dusíku.

Deposition

In the plot Jizerka measuring equipment for deposition was installed in spring 2005. The values measured in the two first years of investigation show, that the plot Jizerka, together with the Giant Mts. and Orlicke Mts., is among the most loaded, both by sulphur and nitrogen deposition.

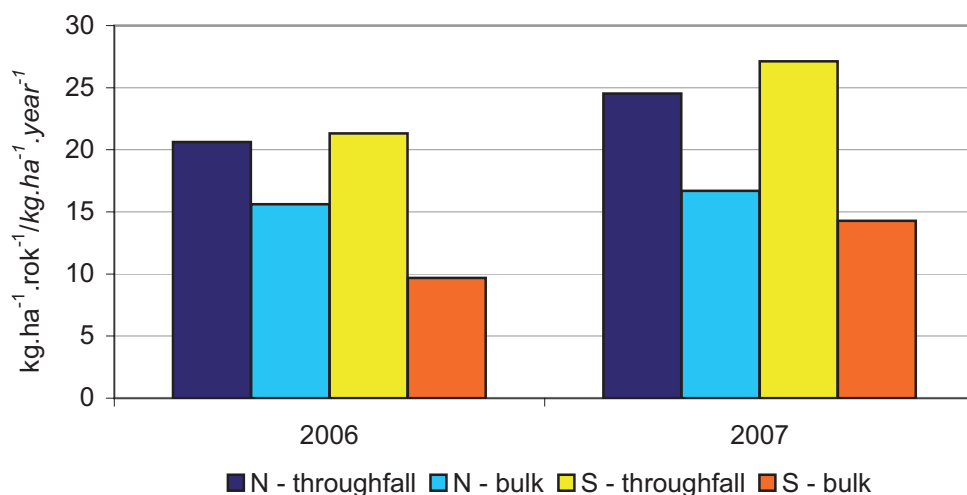
Tab. 4.2.9.2: Depozice vybraných prvků na ploše Jizerka (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Deposition of selected elements in the plot Jizerka (kg.ha⁻¹.year⁻¹)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,70	0,2855	10,23	10,39	21,32	0,56	16,87	66,34	21,33
	2007	4,64	0,3718	11,06	13,46	27,13	0,91	34,03	87,28	26,45
Volná plocha/ Bulk	2006	4,93	0,1896	9,38	6,23	9,70	0,19	9,34	15,74	15,40
	2007	4,88	0,1828	8,90	16,70	14,28	0,24	18,01	26,25	18,57

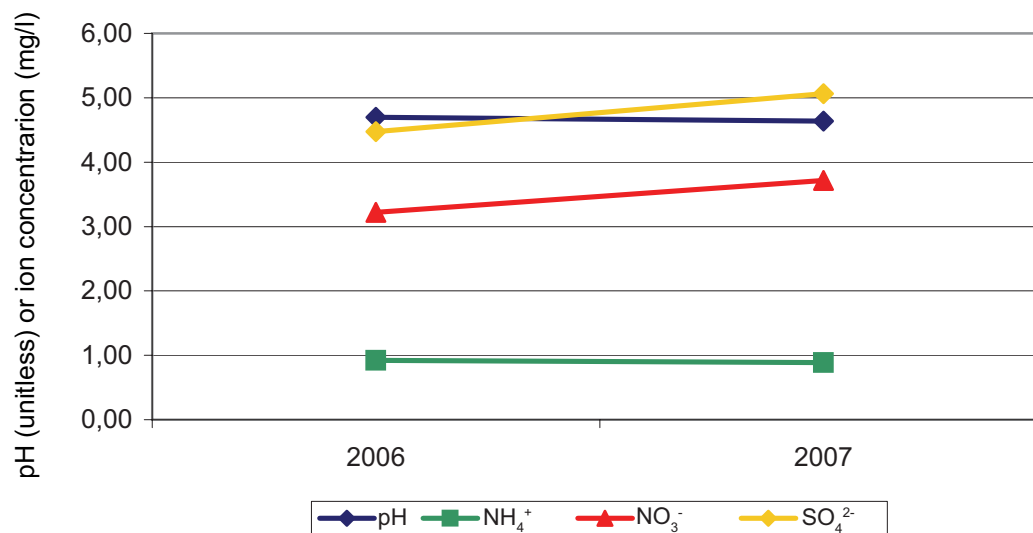
Tab. 4.2.9.3: Depozice ostatních prvků na ploše Jizerka ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$)
 Deposition of other elements in the plot Jizerka ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P- PO_4^{3-}	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,349	12,224	0,041	0,182	15,287	3,688	0,412	8,042	0,286	0,272
	2007	0,425	17,393	0,040	0,284	20,474	5,532	0,516	15,684	0,321	0,317
Volná plocha/ Bulk	2006	0,131	5,373	0,045	0,081	1,730	1,337	0,067	5,623	0,338	0,296
	2007	0,237	11,838	0,035	0,093	2,752	2,670	0,080	8,953	0,672	0,192

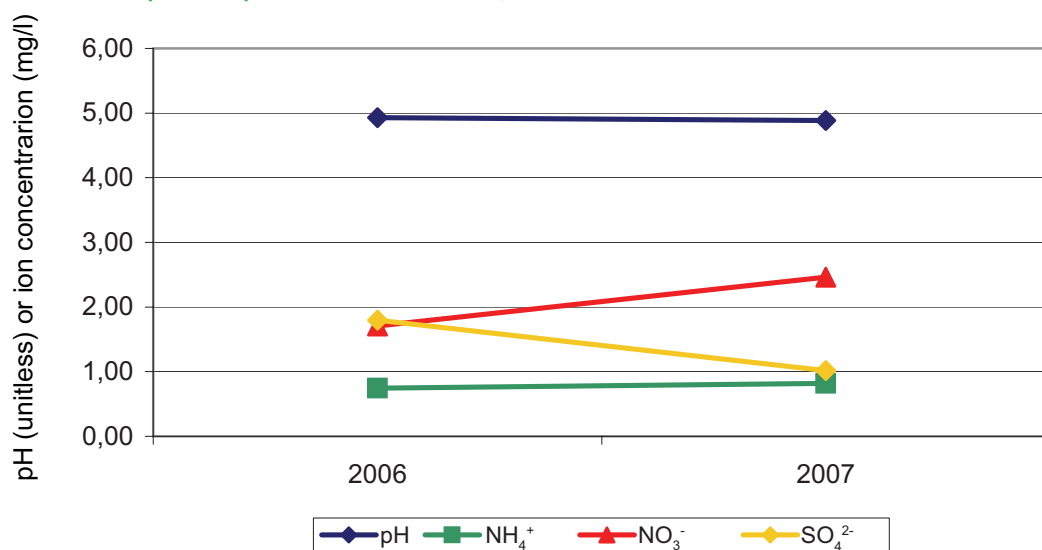
Obr. 4.2.9.4: Celková depozice dusíku a síry na ploše Jizerka ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$)
 Total nitrogen and sulphur deposition in the plot Jizerka ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$)



Obr. 4.2.9.5: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Jizerka – podkorunové srážky 2006 – 2007
 Development of pH and ion concentration, Jizerka – throughfall 2006 – 2007



Obr. 4.2.9.6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Jizerka – volná plocha 2006 – 2007
Development of pH and ion concentration, Jizerka – bulk 2006 – 2007



Hodnocení viditelného poškození ozonem

Poškození ozonem bylo poměrně značné. Bylo zjištěno 20 symptomatických druhů. Stupeň 2 byl zaznamenán na několika druzích – na topolu (*Populus* sp.) a jeřábu (*Sorbus aucuparia*) a na bylinách *Cirsium heterophyllum*, *Hypericum maculatum*, *Potentilla erecta* a *Polygonum bistorta*. Poškození stupně 1 bylo pozorováno pak u smrku, kleče, střemchy (*Prunus padus*) břízy (*Betula pubescens*, *Betula pendula*) vrb (*Salix capraea*, *S. cinerea*) a u bylin *Alchemilla* sp., *Epilobium angustifolium*, *Heracleum sphondylium*, *Rubus idaeus*, *Rumex acetosa*, *Senecio hercynicus* a *Vaccinium myrtillus*.

Na této ploše není žádný vhodný porostní okraj k uplatnění nové metody.

V roce 2007 byla situace odlišná. Stupeň poškození 2 zaznamenaný nebyl, stupeň poškození 1 byl pozorován u kontryhelle (*Alchemilla* sp.), třezalky (*Hypericum maculatum*), smrku ztepilého (*Picea abies*), kleče (*Pinus mugo*) a vrb (*Salix capraea*, *S. cinerea*). Na druzích silně poškozených v roce 2006, zejména na topolech a jeřábech převládalo poškození houbovými chorobami, poškození vyvolané ozonem pozorováno nebylo. Mohlo se jednat o překrytí symptomů. Na maliníku (*Rubus idaeus*) bylo zjištěno červenání, které by bylo nutné mikroskopicky ověřit, protože se nejednalo o jednoznačný typický symptom.

Hodnocení probíhá podle starší metody podél cesty v osadě Jizerka.

Assessment of visible ozone injury

Ozone injury was relatively strong, 20 symptomatic species were found. Level 2 was recorded at several species – poplar (*Populus* sp.) and mountain ash (*Sorbus aucuparia*) and herb species *Cirsium heterophyllum*, *Hypericum maculatum*, *Potentilla erecta* and *Polygonum bistorta*. Injury level 1 was observed at spruce, mountain pine, *Prunus padus* and *Betula pubescens*, *Betula pendula*, willow species (*Salix capraea*, *S. cinerea*), and the herb species *Alchemilla* sp., *Epilobium angustifolium*, *Heracleum sphondylium*, *Rubus idaeus*, *Rumex acetosa*, *Senecio hercynicus* and *Vaccinium myrtillus*.

In this plot there is not suitable stand edge, to apply the new method.

In 2007 the situation was different. Level 2 injury was not recorded, level 1 was observed at *Alchemilla* sp., *Hypericum maculatum*, *Picea abies*, *Pinus mugo* and *Salix capraea*, *S. cinerea*. In the tree species, strongly injured in 2006, mainly poplar and mountain ash, there was a damage by pathogenic fungi prevailing, ozone injury was not observed. The symptoms may be overlapping. At *Rubus idaeus* sp. reddening was observed, not a typical symptom which needs proving by microscope.

Assessment is done by the older method, along the way in the Jizerka village.

Tab. 4.2.9.4: Symptomatické druhy na ploše Jizerka 2006 a 2007
Symptomatic species in the plot Jizerka 2006 and 2007

Jizerka	Stupeň poškození/Damage level			
	12. 8. 2005	20. 9. 2005	13. 9. 2006	13. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Alchemilla</i> sp.	-	-	1	1
<i>Betula pendula</i>	-	-	1	0
<i>Betula pubescens</i>	0	1	1	0
<i>Cirsium heterophyllum</i>	0	1	2	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	-	1	0
<i>Galeopsis bifida</i>	0	2	0	0
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	1	0
<i>Hieracium laevigatum</i>	0	1	0	0
<i>Hypericum maculatum</i>	0	1	2	1
<i>Prunus padus</i>	-	-	1	0
<i>Picea abies</i>	-	-	1	1
<i>Pinus mugo</i>	-	-	1	1
<i>Plantago major</i>	-	-	1	0
<i>Polygonum bistorta</i>	0	2	2	0

Jizerka	Stupeň poškození/Damage level			
	12. 8. 2005	20. 9. 2005	13. 9. 2006	13. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Populus</i> sp.	-	-	2	0
<i>Potentilla erecta</i>	0	1	2	0
<i>Ranunculus acer</i>	0	1	0	0
<i>Rubus idaeus</i>	0	1	1	0
<i>Rumex acetosa</i>	0	1	1	0
<i>Salix capraea</i>	0	2	1	1
<i>Salix cinerea</i>	-	-	1	1
<i>Senecio hercynicus</i>	0	1	0	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	2	0
<i>Tanacetum vulgare</i>	0	1	0	0
<i>Trifolium</i> sp.	-	-	-	0
<i>Urtica dioica</i>	0	1	0	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	1	0

Foto: Zařízení pro sledování depozic na volné ploše Jizerka
Bulk deposition collectors in the open field – Jizerka



4.2.10

Q 251 – Luisino údolí

International code: 2251

Lesní oblast: 25 Orlické hory

Správce: Lesy Janeček, LS Kvasiny

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	13. 08. 2003
Expozice/Orientation	JZ/SW
Počet stromů/Number of trees	199 (platnost k 01. 2004)
Nadmořská výška/Altitude	940 m
Porost/Forest stand	8D9 (LHP 2001)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1913
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/The main species	smrk ztepilý/Picea abies
Zmlazování/Regeneration	dobré/good
Lesní typ/Forest type	7K5
Fytoocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	horská třtinová smrčina asociace <i>Calamagrostio villosae-Piceetum</i> . Klimaxová smrčina s malou příměsí buku a javoru klenu, vyskytující se v současnosti pouze v bylinném patře. V málo vyvinutém keřovém patře je zastoupen jeřáb. Dominantou bylinného patra je třtina chloupkatá (<i>Calamagrostis villosa</i>). Kondominantami jsou druhy metlička křivolaká (<i>Avenella flexuosa</i>) a brusnice borůvka (<i>Vaccinium myrtillus</i>). Vyskytují se charakteristické indikační smrčinné druhy jako sedmikvítek evropský (<i>Trientalis europaea</i>). Mechové patro je poměrně bohaté s převahou rodu lesklec (<i>Plagiothecium</i> spp.)/mountain <i>Calamagrostio villosae-Piceetum</i> association. Climax spruce stand with beech and maple admixture. In little developed shrub layer mountain ash is present. In the herb layer <i>Calamagrostis villosa</i> dominates, <i>Avenella flexuosa</i> and <i>Vaccinium myrtillus</i> co-dominate. Characteristic indicating spruce species are present, e.g. <i>Trientalis europaea</i> . Moss layer is rich, with <i>Plagiothecium</i> spp. prevailing.

Hodnocení stavu korun

V předjaří 2006 byl porost poškozen sněhovým polomem, který způsobil četné vrcholové zlomy a měl negativní dopad na vitalitu porostu. Průměrná defoliace porostu v tomto roce vzrostla o 6 %, v roce 2007 se zlepšila pouze o 1 %, na dnešních 31,1 % (obr. 4.2.10.1).

Diskolorace se na této ploše II. úrovně v Orlických horách vyskytuje od počátku šetření sporadicky a pouze slabá (obr. 4.2.10.2).

V roce 2007 plodilo 17 % smrků, což je o 9 % méně než v roce 2006, a to běžně.

V r. 2007 bylo poškození zaznamenáno především na kmeni, v důsledku nedbalé těžby. Poranění se vyskytovalo na kmeni nebo bázi u 12 smrků, rozsah 2 (11 – 20 %). Hniloba byla zaznamenána u dvou stromů, na bázi a kmeni. U 5 smrků bylo pozorováno odumírání větvíček do 2 cm, rozsah 3 (21 – 40 %). Jednoznačně nejvýznamnějším poškozením byly výše zmiňované vrcholové zlomy v roce 2006, postihující 61 % stromů, průměrný rozsah 2.

Crown condition assessment

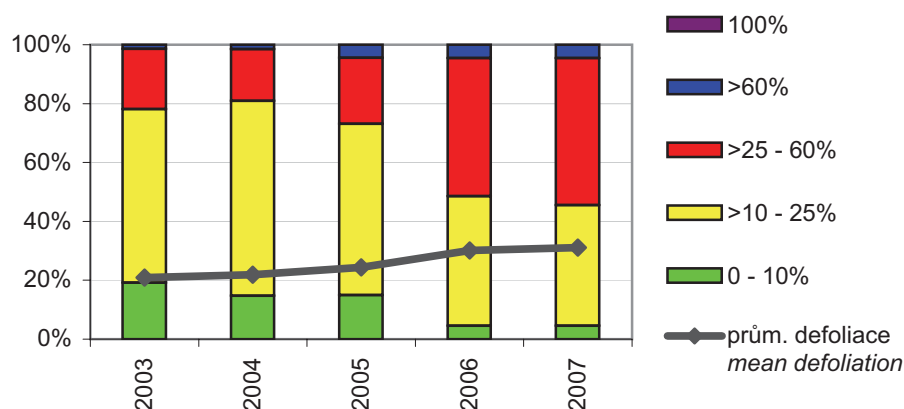
At the break of spring in 2006, the stand was affected by snow break, which caused many top breaks and was of negative impact on the vitality of the stand in the given year. The average defoliation increased in 6%, in 2007 it was only in 1% better, i.e. 31.1% respective (Fig. 4.2.10.1).

Discoloration in this level II plot situated in Orlicke Mts., is sporadic and light (Fig. 4.2.10.2).

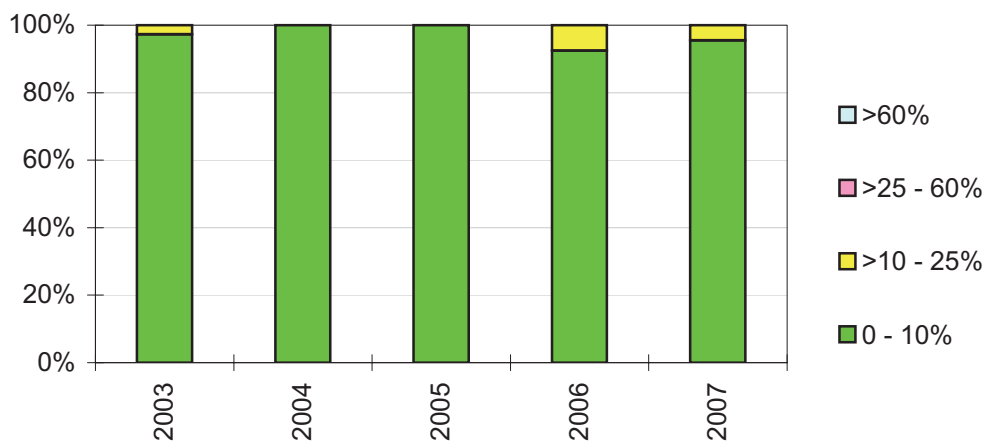
In 2007 about 17% of the spruce trees were fruiting, it is in 9% less than in 2006, in common level.

In 2007 damage was recorded mainly at the tree stems, due to insensitive logging. Wounds were recorded at the stem or stem base of 12 spruces, extent 2 (11 – 20%). Stem rot was recorded at 2 trees, at the base and stem. Dieback was recorded at 5 trees, small branches up 2 cm were affected, extent 3 (21 – 40%). Above mentioned top breaks was the most serious damage in 2006, affecting 61% trees, average extent 2.

Obr. 4.2.10.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



Obr. 4.2.10.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Luisino údolí v Orlických horách proveden třetí odběr asimilačních orgánů smrku ztepilého pro stanovení stavu výživy.

V 1. ročníku jehličí byl v roce 2007 stanoven vyšší průměrný obsah dusíku – 16,38 g.kg⁻¹, což je hodnota v horní části optimální výživy tímto prvkem. Z dlouhodobějšího pohledu je zřejmý narůstající trend obsahu dusíku v jehličí smrku ($R^2 = 0,826$).

Průměrný obsah fosforu v roce 2007 byl 1,34 g.kg⁻¹, je v dolní části optima výživy a oproti předcházejícímu odběru mírně vzrostl.

Uprostřed optimálního intervalu byl v roce 2007 průměrný obsah draslíku v 1. ročníku jehličí – 4,59 g.kg⁻¹, ve srovnání s rokem 2005 došlo k mírnému poklesu, o 1,20 g.kg⁻¹.

Průměrný obsah vápníku – 4,09 g.kg⁻¹ v roce 2007 mírně poklesl, o 1,33 g.kg⁻¹, ve srovnání s rokem 2005. Hodnoty zjištěné při obou posledních odběrech indikují dobrý stav výživy, v horní polovině optima pro výživu vápníkem.

V roce 2007 dosáhl průměrný obsah hořčíku hodnoty 1,06 g.kg⁻¹ a oproti roku 2005 (1,08 g.kg⁻¹) došlo k poklesu obsahu hořčíku o 0,016 g.kg⁻¹. I přes tento pokles se zjištěné hodnoty nacházejí uprostřed středního rozmezí výživy.

Průměrný obsah síry v roce 2007, 1,196 g.kg⁻¹, leží na hranici zatížení sledovaného porostu imisemi síry.

Leaf analyses

In 2007, in the plot Luisino údolí in Orlické Mts. samples of the assimilation organs of spruce were taken for the third time to analyse nutrient status.

Higher average amount of nitrogen – 16.38 g.kg⁻¹ was stated in this year, which is the value in the upper part of optimal range for good nutrition. In the long-term perspective an increasing trend of nitrogen amount is visible ($R^2 = 0,826$).

Average phosphorus amount was 1.34 g.kg⁻¹, which is in the lower part of optimal range, compared to previous sampling, it slightly increased.

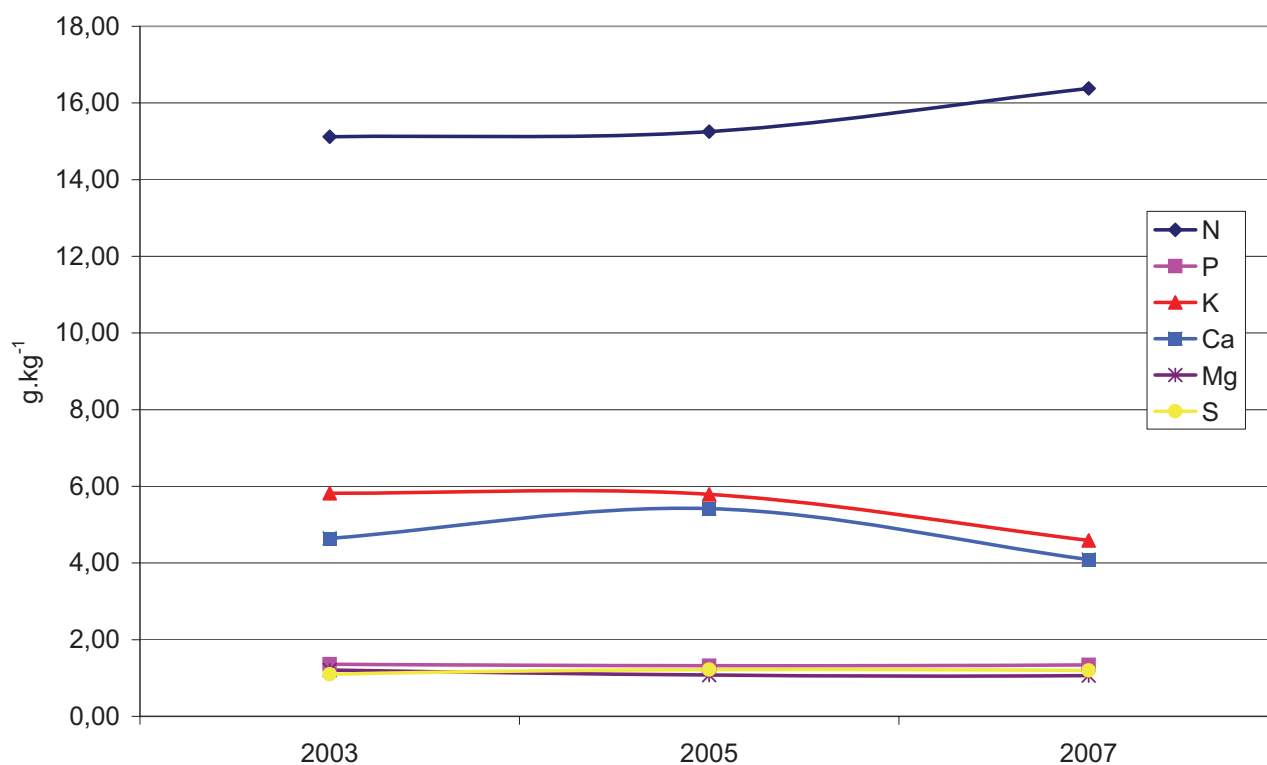
Potassium amount – 4.59 g.kg⁻¹ was in the middle of the optimal interval, compared to 2005 it was slight decrease, in 1.20 g.kg⁻¹.

Average calcium amount – 4.09 g.kg⁻¹ slightly decreased in 2007, in 1.33 g.kg⁻¹, compared to the 2005. The values found in the last two samplings indicate good nutrient supply, in the upper half of the optimal range.

Average magnesium amount was 1.06 g.kg⁻¹ in 2007, and, compared to 2005 (1.08 g.kg⁻¹) it was a decrease in 0.016 g.kg⁻¹. In spite of the decrease these values are in the middle of optimal range.

Sulphur amount was 1.196 g.kg⁻¹ in average, border limit of sulphur immission load.

Obr. 4.2.10.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Luisino údolí
Average nitrogen amount in the first needle-year class within the plot Luisino údolí



Obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše stanovené v roce 2007 nevykazují žádný nedostatek. Poměry mezi obsahy hlavních živin a obsahem dusíku jsou uvedeny v tabulce 4.2.10.1.

Nutrient amounts in the first needle-year class, stated in the plot, do not show any insufficiency in 2007. Ratios of the main nutrients and nitrogen are shown in the table 4.2.10.1.

Tab. 4.2.10.1: Poměry živin v jehličí smrku na ploše Luisino údolí
Nutrient ratios in the spruce needles within the plot Luisino údolí.

Luisino údolí	Optimum	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	12,51	14,26	15,44
N/Ca	(2-7)	3,26	2,81	4,01
N/K	(1-3)	2,60	2,63	3,57
N/P	(6-12)	11,14	11,67	12,21

Z tabulky je zřejmé, že výživa smrkového porostu na sledované ploše byla v roce 2003 a 2005 vyvážená, poměr všech hlavních živin k dusíku byl v oblasti optima charakterizujícího rovnovážnou výživu smrkového porostu. Zvýšený příjem dusíku zjištěný v roce 2007 vyvolal mírné posunutí poměru N/P nad jeho horní hranici a indikuje počínající nerovnováhu mezi těmito prvky.

Table shows that nutrition of the spruce stand within the plot was balanced in 2003 and 2005, ratios of all the main nutrients to nitrogen were within the optimal range, characterizing good nutrition of the spruce stand. Increased nitrogen uptake in 2007 caused slight shift of the N/P over the upper border of optimal range and it indicates starting misbalance of the elements.

Depozice

Na ploše Luisino údolí bylo sledování chemismu podkorunových srážek zahájeno v září roku 2003. Měření depozic na volné ploše zde provádí Český hydrometeorologický ústav. Luisino údolí

Deposition

In the plot Luisino údolí study of the chemistry of throughfall precipitation was initiated in September 2003. Measuring of deposition in open plot is done by the Czech Hydrometeorological

Tab. 4.2.10.2: Depozice vybraných prvků na ploše Luisino údolí (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Deposition of selected elements in the plot Luisino údolí (kg.ha⁻¹.year⁻¹)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,72	0,2887	21,75	19,76	34,49	0,89	28,81	144,62	43,50
	2007	4,61	0,3988	20,49	20,15	34,13	0,62	31,86	134,20	41,75

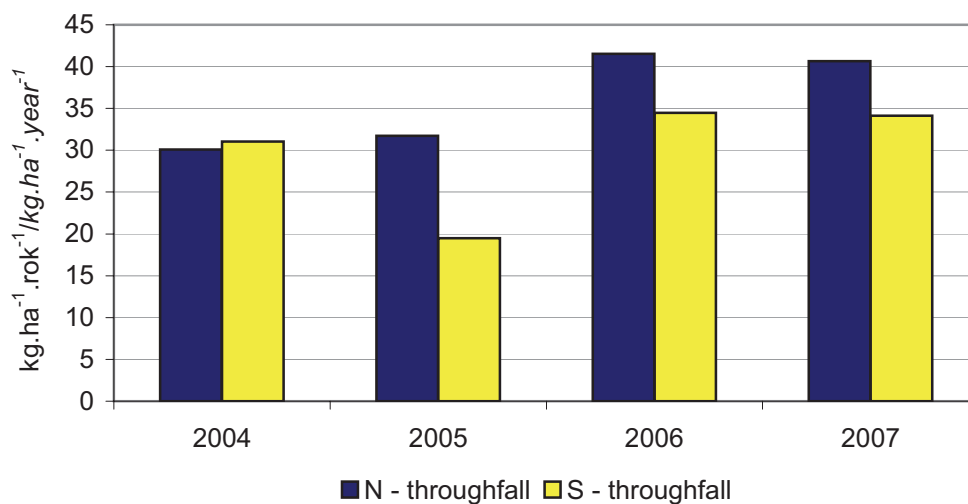
patří k nejvíce zatíženým plochám. Počínaje rokem 2004 zde byla naměřena vždy nejvyšší depozice dusíku i síry ze všech sledovaných ploch intenzivního monitoringu.

Institute within this area. Luisino údolí is among the plots of higher load. Starting in 2004, the values of nitrogen and sulphur deposition were always the highest of all the plots of intensive monitoring.

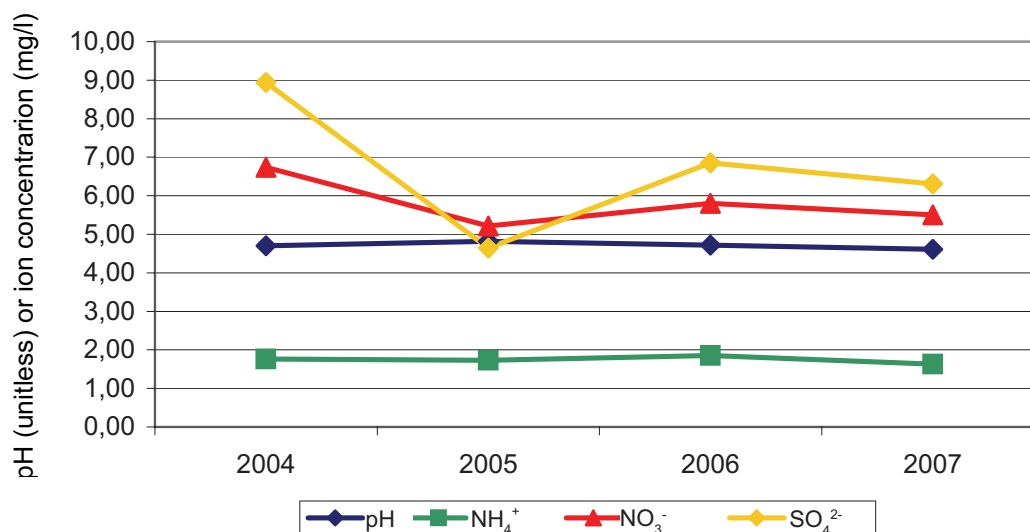
Tab. 4.2.10.3: Depozice ostatních prvků na ploše Luisino údolí ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of other elements in the plot Luisino údolí ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	$\text{P}\cdot\text{PO}_4^{3-}$	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,797	20,126	0,040	0,544	27,142	5,714	0,584	9,397	0,323	0,467
	2007	0,499	22,155	0,042	0,412	26,324	5,888	0,715	10,958	0,529	0,499

Obr. 4.2.10.4: Celková depozice dusíku a síry na ploše Luisino údolí ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Total nitrogen and sulphur deposition in the plot Luisino údolí ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)



Obr. 4.2.10.5: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Luisino údolí – podkorunové srážky 2004 – 2007
Development of pH and ion concentration, Luisino údolí – throughfall 2004 – 2007



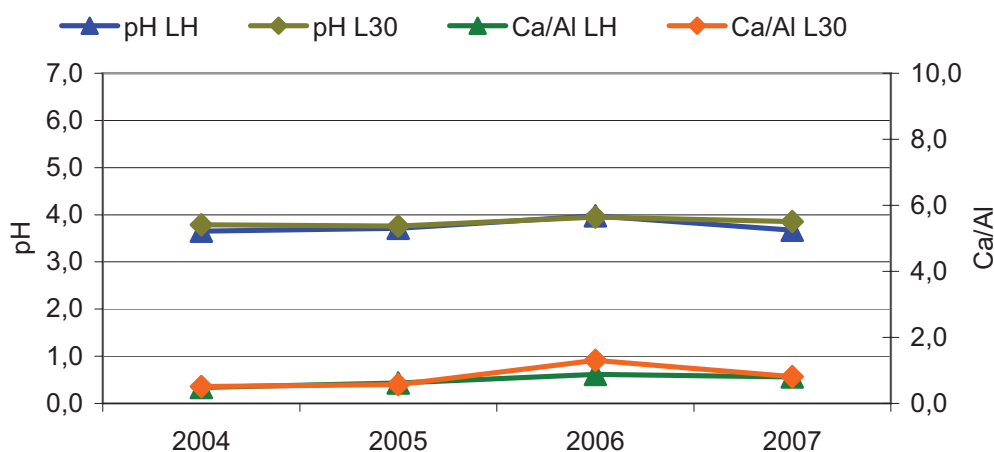
Půdní voda

Na této ploše bylo sledování půdní vody zahájeno v roce 2003. Průměrné hodnoty pH půdní vody pod horizontem H kolísají mezi 3,71 a 3,98, v hloubce 30 cm mezi 3,76 a 3,95. Průměrné roční koncentrace nitrátů (NO_3^-) v půdní vodě pod H horizontem výrazně poklesly z 12,80 mg.l^{-1} v roce 2005 na 4,93 mg.l^{-1} v roce 2006, resp. 5,38 mg.l^{-1} v roce 2007, v hloubce 30 cm se koncentrace mírně zvýšily z 6,61 mg.l^{-1} na 7,68 mg.l^{-1} (přes mírný pokles v roce 2006). Průměrné koncentrace amonných iontů (NH_4^+) se pohybují ve vodě pod horizontem H mezi 0,12 a 0,53 mg.l^{-1} , v minerální půdě mezi 0,16 a 0,42 mg.l^{-1} . Průměrné koncentrace síranů (SO_4^{2-}) se pod horizontem H zvýšily z 7,61 mg.l^{-1} (2005) na 13,88 mg.l^{-1} (2007) přes mírný pokles v roce 2006. Stejně tomu bylo i v hloubce 30 cm minerální půdy, kde koncentrace vzrostly z 7,75 mg.l^{-1} (2005) na 9,67 mg.l^{-1} (2007), rovněž s mírným poklesem v roce 2006. Na této ploše byly v roce 2007 naměřeny nejvyšší koncentrace síry (sírany) v půdní vodě v hloubce 30 cm, v porovnání s ostatními plochami byly hodnoty zhruba dvojnásobné. V půdní vodě pod humusovým horizontem i v hloubce 30 cm je nepříznivý poměr Ca/Al, v obou horizontech jsou hodnoty téměř stejné a i když se v průběhu sledování mírně zvyšují, jsou stále nižší než 1 kromě roku 2006, kdy byl v hloubce 30 cm poměr těsně nad touto hodnotou.

Soil solution

Measuring of soil solution in this plot was initiated in 2003. Average pH of soil water under H horizon oscillates between 3.71 and 3.98, in depth of 30 cm between 3.76 and 3.95. Average year concentrations of NO_3^- soil water under H horizon decreased significantly, from 12.80 mg.l^{-1} in 2005 to 4.93 mg.l^{-1} in 2006, and 5.38 mg.l^{-1} resp. in 2007. In 30 cm depth the concentrations have increased moderately, from 6.61 mg.l^{-1} to 7.68 mg.l^{-1} (in spite of slight decrease in 2006). Average concentrations of NH_4^+ in water under the H horizon are 0.12 – 0.53 mg.l^{-1} , in mineral soil between 0.16 and 0.42 mg.l^{-1} . Average SO_4^{2-} concentrations under H horizon increased from 7.61 mg.l^{-1} (2005) to 13.88 mg.l^{-1} (2007), in spite of moderate decrease in 2006. Same it was in 30 cm of mineral soil, where the concentrations increased from 7.75 mg.l^{-1} (2005) to 9.67 mg.l^{-1} (2007), again with slight decrease in 2006. In 2007, in this plot the highest sulphur concentrations in soil water were measured in soil water in 30 cm, compared to the other plots they were nearly doubled. In soil water under the humus horizon, and also in 30 cm, the ratio Ca/Al is unfavourable, the values in the two horizons are nearly the same, although they moderately grow during the investigation, they are constantly below 1, with the only exclusion of 2006, when in 30 cm the ratio was closely above this value.

Obr. 4.2.10.6: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Luisino údolí
Development of pH and Ca/Al ratio in soil water within the plot Luisino údolí



Tab. 4.2.10.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Luisino údolí (mg.l^{-1})
Average concentrations in soil water within the plot Luisino údolí (mg.l^{-1})

Lyžimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	3,98	0,11	0,42	4,93	6,97	0,05	1,52	29,26	2,36
LH	2007	3,67	0,21	0,12	5,38	13,88	0,05	2,44	36,93	2,17
L30	2006	3,95	0,11	0,42	4,74	7,62	0,06	2,56	30,91	2,24
L30	2007	3,86	0,14	0,32	7,68	9,67	0,05	1,75	28,26	2,33

Lyžimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,764	1,497	0,004	0,334	0,525	1,095	0,036	0,570	0,039
LH	2007	1,027	1,829	0,006	0,532	0,371	1,442	0,045	0,856	0,043
L30	2006	0,824	2,398	0,003	0,700	0,704	1,097	0,041	0,855	0,038
L30	2007	0,876	1,584	0,003	0,637	0,711	1,287	0,050	0,832	0,045

Meteorologická měření

Měření na ploše Luisino údolí bylo zahájeno v říjnu 2002. Měření teploty a vlhkosti půdy a půdního vodního potenciálu probíhá v lesním porostu v blízkosti monitorační plochy, měření ostatních parametrů na volné ploše na hřebeni Orlických hor, vzdálené cca 2,5 km. Průměrná roční teplota roku 2007 (5,0 °C) byla nejvyšší za dosavadní období měření. Průměrná teplota vegetačního období (10,7 °C) byla naopak nižší než v dosavadním měření s výjimkou roku 2004. Vzhledem k poměrně chladnému září bylo na stanici zjištěno nejkratší bezmrazové období za dosavadní dobu měření a také vegetační období, definované průměrnou denní teplotou nad 5 °C, bylo poměrně krátké. Srážkový úhrn dosáhl 658 mm za vegetační sezonu. Stejně jako na ostatních horských stanicích je nutné brát celoroční úhrn i srážková množství v zimních měsících s určitou rezervou, neboť srážkoměry nejsou schopny měřit sněhové srážky. Jak je patrné z průběhu půdních teplot, sněhová pokrývka v lesním porostu přetrvávala ještě v první dubnové dekádě roku 2007. V tomto měsíci byly zároveň nejnižší srážky. V průběhu celého vegetačního období nedošlo k výraznějšímu snížení zásoby vody v půdě.

Meteorological measuring

Measuring in the plot was initiated in October 2002. Measuring of soil moisture and temperature and soil water potential is done in the forest stand nearby the monitoring plot, measuring of other parameters in open plot, situated in the top ridge of the Orlicke Mts., about 2.5 km from the monitoring plot. In 2007 the average year temperature (5.0 °C) was the highest in the whole period of measuring. Average temperature in the vegetation period (10.7 °C) was, in contrary; lower than in previous years measured, with the exclusion of 2004. Due to considerably cold September, the shortest period without frost was observed in the station, and also the vegetation period, defined by the temperature 5 °C, was relatively short. Precipitation amount in the vegetation season was 658 mm. Same as in other mountain stations, the total year precipitation and precipitation amount in winter is to be considered carefully, as the precipitation meters are not able to measure snow. As visible in the soil temperature development, snow cover was lasting until the first April decade of 2007. In this month also the lowest precipitation was measured. During the whole vegetation season no significant lowering of the water supply in the soil was observed.

Tab. 4.2.10.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Luisino údolí (volná plocha) v roce 2007

Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at station Luisino údolí in 2007 (open plot)

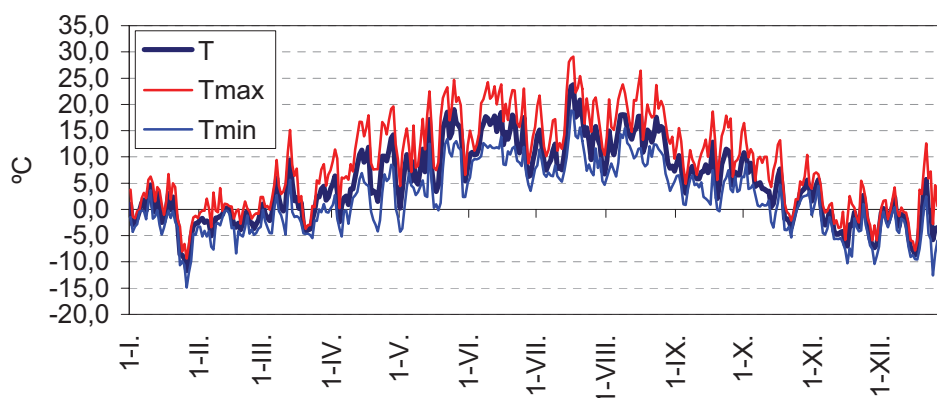
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	-1,8	-2,0	1,2	6,2	10,0	13,6	13,4	13,7	7,5	3,5	-2,5	-2,7	5,0	10,7
Tmax	0,3	0,0	3,9	11,5	14,7	18,1	18,1	18,3	11,4	6,7	-0,1	0,0	8,6	15,4
Tmin	-3,7	-3,8	-1,6	1,7	5,4	9,7	6,4	9,6	4,0	0,9	-4,5	-5,1	1,6	6,1
T+	6,7	4,1	15,1	19,6	24,6	24,2	29,1	26,4	18,6	16,5	7,0	12,6		
T-	-14,9	-8,4	-5,5	-5,2	-4,3	3,5	4,7	3,5	-0,3	-5,4	-10,4	-12,6	year	IV-IX
P	246,4	0,2	115,8	9,6	141,2	159,6	57,8	51,2	239,0	74,0	83,6	136,8	1315,2	658,4

T	průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature
Tmax	měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures
Tmin	měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures
T+	nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature
T-	nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature
P	měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

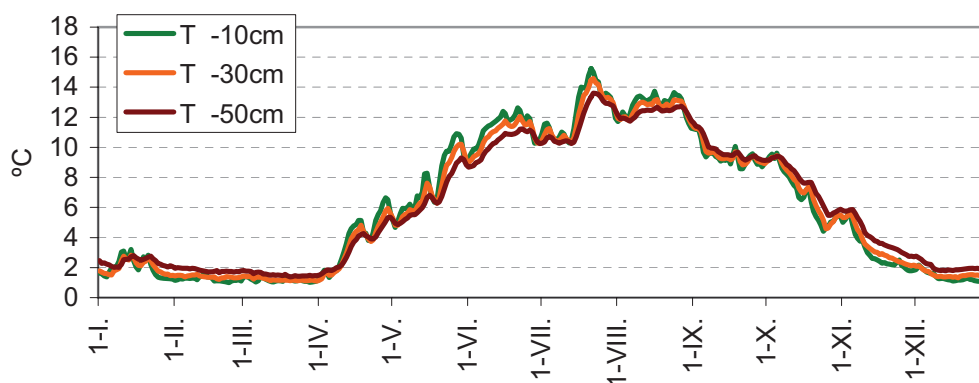
Tab. 4.2.10.6: Klimatické hodnoty na ploše Luisino údolí
Climatic values in the plot Luisino údolí

	2003	2004	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/ Mean yearly temperature [°C]	4,4	3,9	4,0	4,8	5,0
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/ Mean temperature of vegetation seas. [°C]	11,3	9,6	10,9	10,9	10,7
Počet ledových dnů/ Number of ice days	102	95	110	84	74
Počet mrazových dnů/ Number of frost days	166	153	157	147	178
Počet letních dnů/ Number of summer days	6	2	4	10	5
Počet tropických dnů/ Number of tropical days	0	0	0	0	0
Délka bezmrazového období [dny]/ Length of period without frost [days]	143 (17. 5. – 6. 10.)	139 (24. 5. – 9. 10.)	149 (20. 5. – 15. 10.)	131 (7. 6. – 15. 10.)	123 (19. 5. – 18. 9.)
Délka vegetačního obd. (T>5 °C) [dny]/ Length of vegetation period (T>5 °C)	108 (17. 5. – 1. 9.)	119 (26. 5. – 21. 9.)	100 (9. 6. – 16. 9.)	130 (7. 6. – 14. 10.)	108 (19. 5. – 3. 9.)

Obr. 4.2.10.7: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Luisino údolí v r. 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at station Luisino údolí in 2007



Obr. 4.2.10.8: Vývoj teploty půdy v hloubce 10, 30 a 50 cm na monitorační ploše Luisino údolí (porost SM) v roce 2007
Development of the soil temperature in the depths of 10, 30 and 50 cm within the monitoring plot Luisino údolí (spruce stand)



Hodnocení viditelného poškození ozonem

V roce 2006 byl vliv ozonu na vegetaci poměrně značný a dobře pozorovatelný u 19 druhů. Stupně 2 bylo dosaženo hned u několika druhů – u černého rybízu (*Ribes nigrum*), maliníku (*Rubus idaeus*), třezalky (*Hypericum maculatum*) a krtičníku (*Scrophularia nodosa*). Z dalších dřevin byly symptomy zaznamenány i na osice (*Populus tremula*), jeřábu (*Sorbus aucuparia*), na vrbách (*Salix aurita*, *S. pentandra*) a také na jehličnanech, smrku a kleči. Dalšími symptomatickými druhy byly byliny *Alchemilla* sp., *Cirsium palustre*, *Fragaria vesca*, *Geranium sylvaticum*, *Pimpinella major*, *Potentilla reptans*, *Rumex acetosa*, *Senecio hercynicus*, *Tussilago farfara* a *Vaccinium myrtillus*.

Symptomy poškození byly zaznamenány na všech jedenácti subplochách MINI-LESS hodnocených na 40 m dlouhém porostním okraji, tj. na 100 %, což je podstatně více než v roce 2005.

V roce 2007 byl vliv ozonu na vegetaci zřetelně pozorován u 14 druhů. Stupně 2 bylo dosaženo pouze u maliníku (*Rubus idaeus*). Z dřevin byly symptomy prokazatelně zaznamenány na smrku a borovici kleči, v nepatrné míře i na osice (*Populus tremula*). Z bylin byly slabší příznaky zjištěny na družích *Hieracium argillaceum*, *Hypericum maculatum*, *Fragaria vesca*, *Geranium sylvaticum*, *Plantago major*, *Pimpinella major*, *Potentilla erecta*, *Scrophularia nodosa*, *Senecio hercynicus*, *Vaccinium myrtillus*.

Symptomy poškození byly zaznamenány na devíti subplochách MINI-LESS, z jedenácti hodnocených na 40 m dlouhém porostním okraji, tj. na 82 %.

Assessment of visible ozone injury

In 2006 ozone impact on vegetation was relatively strong and easily visible at 19 species. Level 2 was assessed at several species - *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus*, *Hypericum maculatum* and *Scrophularia nodosa*. Symptoms were recorded also at *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, *Salix aurita*, *S. pentandra* and also at conifers, spruce and mountain pine. Other symptomatic species were *Alchemilla* sp., *Cirsium palustre*, *Fragaria vesca*, *Geranium sylvaticum*, *Pimpinella major*, *Potentilla reptans*, *Rumex acetosa*, *Senecio hercynicus*, *Tussilago farfara* and *Vaccinium myrtillus*.

Symptoms of ozone injury were recorded at all eleven MINI-LESS subplots, assessed at 40 m long stand edge, i.e. at 100%, which was much higher percentage than in the 2005.

In 2007 ozone effect on vegetation was clearly visible at 14 species. Level 2 was recorded only at *Rubus idaeus*. At tree species the symptoms were proved at spruce and mountain pine, and at very low extent also at *Populus tremula*. Herb species showing the ozone injury symptoms were following *Hieracium argillaceum*, *Hypericum maculatum*, *Fragaria vesca*, *Geranium sylvaticum*, *Plantago major*, *Pimpinella major*, *Potentilla erecta*, *Scrophularia nodosa*, *Senecio hercynicus*, *Vaccinium myrtillus*.

Symptoms of visible ozone injury were recorded at nine of the eleven subplots MINI-LESS, assessed at 40 m long stand edge, i.e. 82%.

Tab. 4.2.10.7: Symptomatické druhy na ploše Luisino údolí
Symptomatic species in the plot Luisino údolí

Luisino údolí	Stupeň poškození/Damage level			
	8. 7. 2005	21. 9. 2005	13. 9. 2006	14. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	0	2	0	0
<i>Alchemilla vulgaris</i>	-	-	1	0
<i>Alnus incana</i>	-	-	-	0
<i>Arnica montana</i>	0	1	0	0
<i>Betula pendula</i>	-	-	-	0
<i>Cirsium palustre</i>	0	1	1	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	0	1	0	0
<i>Fragaria vesca</i>	0	1	1	1
<i>Geranium sylvaticum</i>	0	1	1	1
<i>Hieracium argillaceum</i>	-	-	-	1
<i>Hypericum maculatum</i>	1	2	2	1
<i>Picea abies</i>	-	-	1	1
<i>Pimpinella major</i>	0	1	1	1
<i>Pinus mugo</i>	-	-	1	1

Luisino údolí	Stupeň poškození/Damage level			
	8. 7. 2005	21. 9. 2005	13. 9. 2006	14. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Plantago major</i>	1	0	0	1
<i>Populus tremula</i>	-	-	1	0
<i>Potentilla erecta</i>	-	-	-	1
<i>Potentilla reptans</i>	-	-	1	1
<i>Ribes nigrum</i>	-	-	2	0
<i>Rubus idaeus</i>	1	2	2	2
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	0	0
<i>Salix aurita</i>	0	1	1	0
<i>Salix pentandra</i>	0	1	1	0
<i>Scrophularia nodosa</i>	1	1	2	1
<i>Senecio hercynicus</i>	1	1	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	1	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	1	1	0
<i>Tussilago farfara</i>	-	-	1	0

4.2.11

Q 341 – Litovel

International code: 2341

Lesní oblast: 34 Hornomoravský úval

Správce: Lesy ČR, s. p., LS Šternberk

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	25. 08. 2004
Expozice/Orientation	rovina/plain
Počet stromů/Number of trees	84 (platnost k 12. 2004)
Nadmořská výška/Altitude	225 m
Porost/Forest stand	794C10/13 (LHP 2000)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1903
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/Main species	jasan ztepilý/ <i>Fraxinus excelsior</i>
Doplňkové dřeviny/Other species	lípa malolistá/ <i>Tilia cordata</i> , dub letní/ <i>Quercus robur</i>
Zmlazování/Regeneration	sporadické/rare
Lesní typ/Forest type	1L2
Fytoocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristic	jilmová doubrava <i>Quercus-Ulmetum</i> . Lužní les tvořený dubem letním a jasanem, v podúrovni s příměsí lípy srdčité. Jilm ustoupil v důsledku grafiózy. V dobře vyvinutém keřovém patře se vyskytuje několik druhů keřů. Nejhojněji je zastoupena svída a stěmcha. V druhově mimořádně bohatém bylinném patře s měnicemi se aspekty převládá ostružiník ježiník (<i>Rubus caesius</i>) a netýkavka nedůtklivá (<i>Impatiens noli-tangere</i>). Vyskytuje se celá řada druhů charakteristických pro lužní lesy. Mechové patro je slabě vyvinuto. / <i>Quercus-Ulmetum</i> association. Floodplain forest, with oak and ash in dominant level, and lime in subdominant level. Elm had suffered by graphiosis. In well developed shrub layer different species are present; dogwood and bird cherry are prevailing. In herb layer, very rich in species, and with changing aspects, <i>Rubus caesius</i> and <i>Impatiens noli-tangere</i> are the most frequent. many species typical for floodplain stands are present. Moss layer is sporadically developed.

Hodnocení stavu korun

Zvyšující se průměrnou defoliaci potvrdil meziroční přírůstek 4,8 % v roce 2007. Po Želivce je to nejvyšší meziroční nárůst průměrné defoliace na plochách II. úrovně. Průměrná ztráta asimilačních orgánů 37,5 % v roce 2007 patří rovněž mezi nejvyšší. Ani v roce 2006 ani 2007 nebyly zaznamenány zdravé stromy s defoliací 0 (obr. 4.2.11.1). Dva v roce 2006 silně defoliované duby byly v roce 2007 přetřeny do 4. třídy defoliace – mrtvý strom. Právě u této dřeviny, s dlouhodobě nejhorším zdravotním stavem, došlo k největšímu meziročnímu zvýšení průměrné defoliace. Vývoj průměrné defoliace jednotlivých dřevin znázorňuje obr. 4.2.11.2. Průměrná hodnota se zvýšila u všech dřevin, nejmeně u lípy (z 24 na 27 %).

Výskyt diskolorace se po výrazném snížení v r. 2006 (4 %), zvýšil na 14 % v roce 2007 (obr. 4.2.11.3). Poprvé nebyla v roce 2007 zaznamenána diskolorace třídy 3 (> 60 % barevných změn).

S vysokou mírou defoliace patrně souvisí i hojný počet epikormních výhonů, především u silně odlišného dubu. Sekundární výhony tvoří 66 % stromů na ploše, což je meziročně o 4 % více. Epikormy v některých částech koruny či kmene se objevují u 37 % jedinců, u 29 % v převažující části koruny či po celém kmene. Výskyt epikormů je na ploše Litovel nejvyšší ze všech ploch II. úrovně v obou hodnocených letech.

Crown condition assessment

In 2007 defoliation in the plot increased in 4.8%. After Želivka it was the second highest inter-year increase within the level II plots. The average loss of the assimilation organs of 37.5% was also among the highest in 2007. Neither in 2006, nor in 2007 healthy trees of null defoliation were recorded (Fig. 4.2.11.1). Two strongly defoliated oak trees in 2006 were classified as defoliation class 4 - dead tree, in 2007. Mainly with this species, of the worst state in the long-term perspective, the inter-year increase of average defoliation was the highest. Development of the average defoliation of individual tree species is shown in Fig. 4.2.11.2. Average defoliation value increased in all species; the lowest was the increase of lime (from 24 to 27%).

Significant discoloration decrease was recorded in 2006 (4%). In 2007 an increase to 14 % was observed (Fig. 4.2.11.3). In 2007, for the first time, also discoloration class 3 (> 60%) was recorded.

High increase of epicormics is, most probably, also connected to high defoliation level, mainly of oak. Secondary shoots were recorded at 66% of trees in the plot, which is in 4% more than in previous year. Epicormics in some part of the stem or crown are recorded at 37% individuals, in 29% they were in the whole crown or stem. Growth of secondary shoots is the highest of all the level II plots in the plot Litovel in the two years assessed.

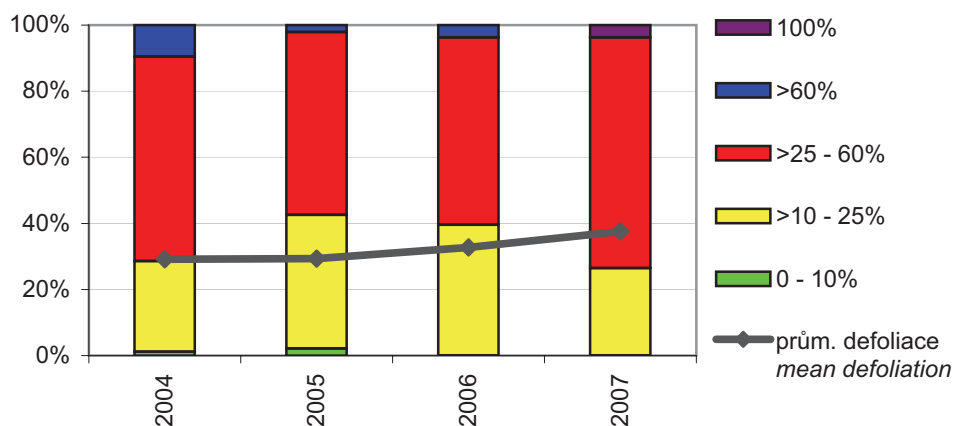
V roce 2007 plodilo 84 % lip, z toho 17 % běžně, 67 % hojně. Na rozdíl od roku 2006 neplodil jasan, u dubu nebyly plody dosud zaznamenány.

U 3 dubů byly zaznamenány červeno-hnědé diskolorace, rozsah 5. Odumírání větví různých rozměrů bylo zaznamenáno u několika jasanů, poškození bylo pozorováno v celých korunách, průměrný rozsah 4. U lipy byly pozorovány sporadicky pouze drobné diskolorace zanedbatelného významu.

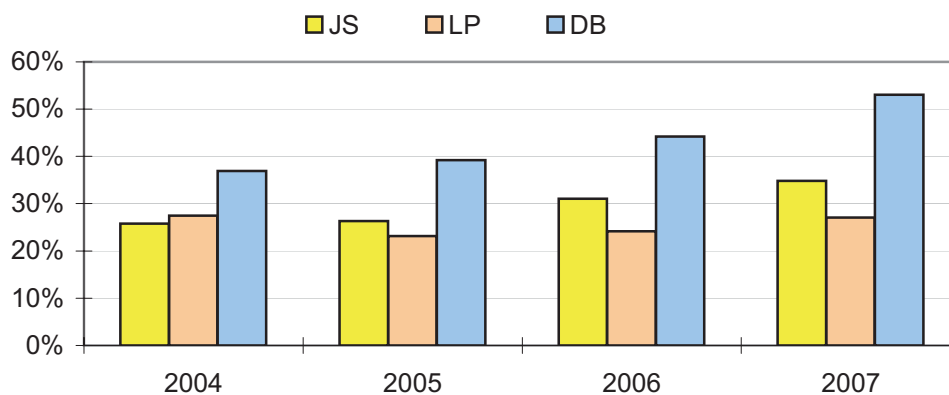
In 2007 about 84% of the lime trees were fruiting, 17% in common extent, 67% abundantly. Contrarily to 2006, ash was not fruiting, with oak fruits were still never recorded.

At 3 oaks red to brown discolorations were observed, extent 5. Dieback of branches of different diameter was recorded at several ash trees, the damage was observed in the whole crown, average extent 4. With the lime tree sporadically small and negligible discolorations were observed.

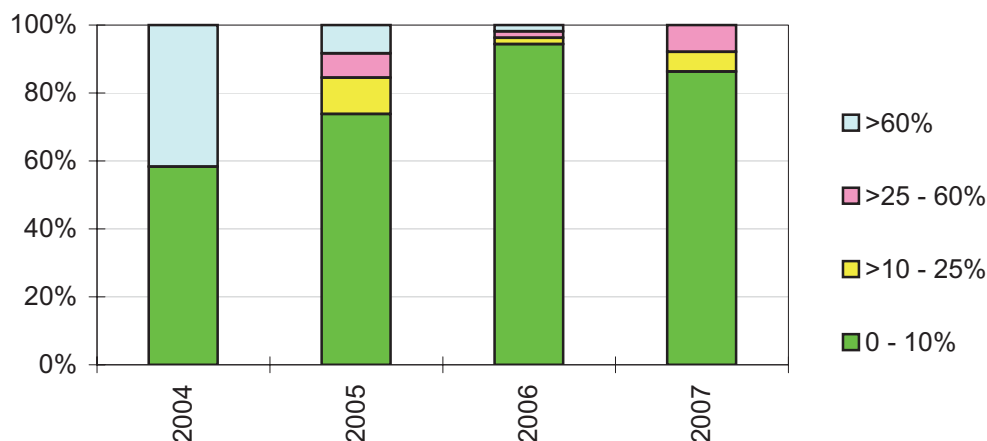
Obr. 4.2.11.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation value



Obr. 4.2.11.2: Vývoj průměrné defoliace pro jednotlivé druhy dřevin
Development of average defoliation of individual tree species



Obr. 4.2.11.3: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Litovel v Hornomoravském úvalu proveden druhý odběr asimilačních orgánů dubu a lípy pro stanovení stavu výživy.

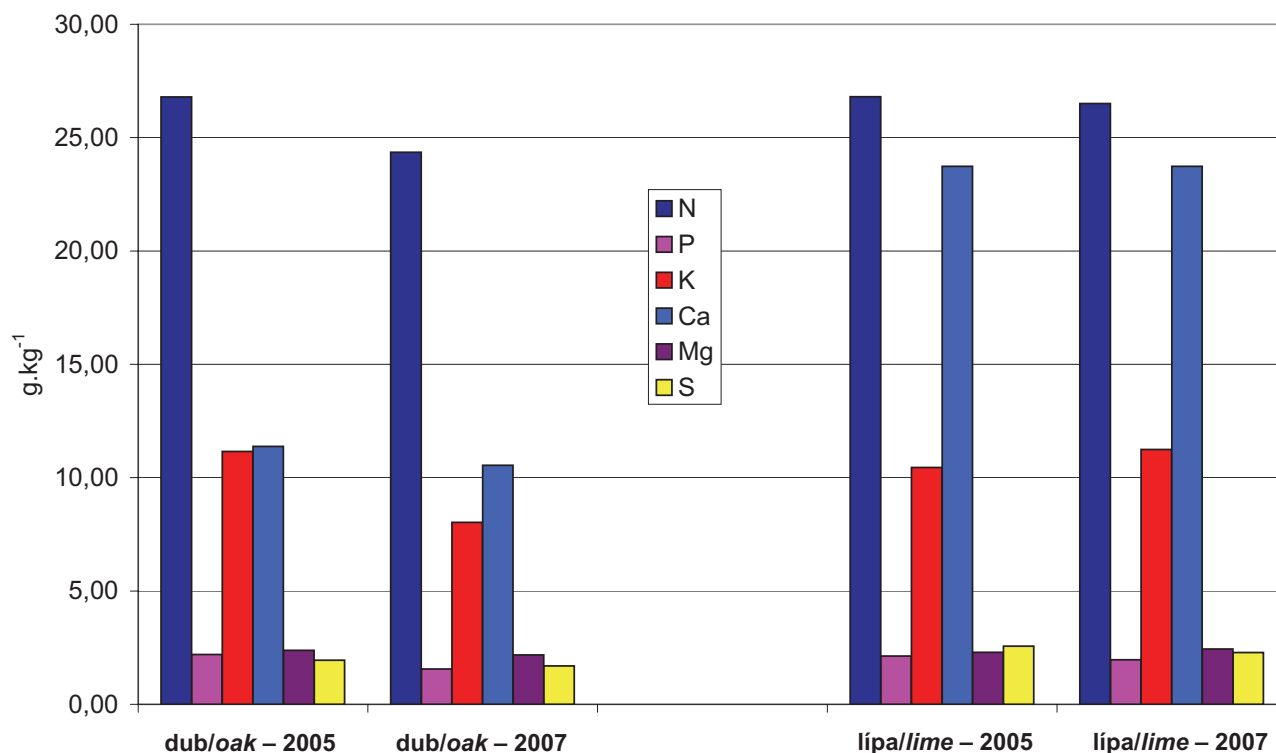
V roce 2007 by v dubových listech zjištěn relativně vysoký průměrný obsah dusíku – 24,35 g.kg⁻¹. Vysoký obsah dusíku, srovnatelný s rokem 2005, byl stanoven také v listech lípy – 26,51 g.kg⁻¹.

Leaf analyses

In 2007 in the plot Litovel situated in Hornomoravský úval samples of the assimilation organs of oak and lime were taken to analyse the nutrient status.

In 2007, in the oak leaves, relatively high average nitrogen amount was stated – 24.35 g.kg⁻¹. Also in the lime leaves high amount of nitrogen was analysed – 26.51 g.kg⁻¹, comparable to the state in 2005.

Obr. 4.2.11.4: Průměrné obsahy živin v listech dubu a lípy na ploše Litovel
Average nutrient amounts in the leaves of oak and lime within the plot Litovel



Průměrné obsahy fosforu v listech dubu a lípy v roce 2007 oproti roku 2005 mírně klesly. Průměrný obsah fosforu stanovený v dubových listech v roce 2007 byl 1,55 g.kg⁻¹. V lipových listech byla zjištěna hodnota 1,97 g.kg⁻¹. V obou případech leží zjištěné hodnoty ve střední a horní části optimálního rozsahu výživy.

V roce 2007 průměrný obsah draslíku v dubovém listí mírně poklesl, na 8,02 g.kg⁻¹, v lipovém listí jeho obsah mírně vzrostl, na 11,24 g.kg⁻¹, oba zjištěné průměrné obsahy draslíku leží ve střední a horní části optima.

Obsah vápníku v dubových listech v roce 2007 mírně klesl, přesto dosáhl vysoké průměrné hodnoty 10,55 g.kg⁻¹. V listech lípy byla zjištěná průměrná hodnota srovnatelná s předcházejícím odběrem, a to 23,73 g.kg⁻¹. Oba vysoké obsahy představují bohaté zásobení tímto prvkem.

Průměrný obsah hořčíku v roce 2007 v dubových listech mírně poklesl, na 2,18 g.kg⁻¹ a v lipových listech vzrostl, na 2,44 g.kg⁻¹. V obou případech obsahy hořčíku indikují dobrou úroveň výživy, a leží v horní části optima pro výživu tímto prvkem.

Obsah síry v dubových listech dosáhl v roce 2007 průměru 1,69 g.kg⁻¹, v lipových listech 2,29 g.kg⁻¹. Zjištěné hodnoty ukazují na střední imisní zátěž dané plochy.

Average phosphorus amounts in the oak and lime leaves were slightly lower in 2007, compared to 2005. In the oak leaves average phosphorus amount was – 1.55 g.kg⁻¹ in 2007. In the lime leaves the value of 1.97 g.kg⁻¹ was measured. The two values are both in the middle to upper part of the optimal range.

In 2007 the average potassium amount in the oak leaves slightly decreased, to 8.02 g.kg⁻¹, in the lime leaves it was slightly increased, to 11.24 g.kg⁻¹, the two values are in the middle and upper part of the optimum.

Calcium amount was slightly lower in 2007, in spite of that the average value was comparatively high 10.55 g.kg⁻¹. In the lime leaves the average value was comparable to previous sampling, 23.73 g.kg⁻¹. The two values mean rich supply of this element.

Average magnesium amount in the oak leaves was slightly decreased in 2007, to 2.18 g.kg⁻¹, and in the lime leaves it was increased, to 2.44 g.kg⁻¹. The two values indicate good nutrient supply, in the upper part of the optimal range.

Sulphur amount in the oak leaves was 1.69 g.kg⁻¹, in the lime leaves 2.29 g.kg⁻¹. The values show medium immission load of the plot in 2007.

Obsahy živin v dubových a lipových listech, stanovené v roce 2007, nevykazovaly žádný nedostatek výživy. Poměry mezi hlavními živinami a dusíkem jsou uvedeny v tabulce 4.2.11.1.

Nutrient amounts in the oak and lime leaves in 2007 did not show any insufficiency. Ratio of the main nutrients and nitrogen are presented in the table 4.2.11.1.

Tab. 4.2.11.1: Poměry živin v listech dubu a lípy na ploše Litovel
Ratio of nutrients in the oak and lime leaves within the plot Litovel

Litovel	Optimum	2005db	2005lp	2007db	2007lp
N/Mg	(8-30)	11,24	11,69	11,18	10,86
N/Ca	(2-7)	2,35	1,13	2,31	1,12
N/K	(1-3)	2,40	2,56	3,04	2,36
N/P	(6-12)	12,17	12,56	15,66	13,46

Z tabulky je zřejmé, že výživa dubového porostu je vyvážená, pouze nižší, ale dostatečný obsah fosforu ovlivnil mírné překročení poměru dusíku k fosforu v obou hodnocených letech. U lipového porostu, ve kterém také nebyl zjištěn nedostatek hlavních živin, vysoký obsah vápníku posunul poměr dusíku k vápníku pod dolní hranici a nižší obsah fosforu, způsobil mírné překročení horní hranice poměru dusíku k fosforu. To indikuje možné budoucí problémy s rovnováhou výživy.

Table confirms that nutrition of the oak trees is balanced, only lower sufficient phosphorus amount has affected moderate shift of the N/P ratio in the two years evaluated. In the lime trees, also of no nutrient insufficiency, a high calcium amount has shifted the N/Ca ratio under the lower border of the optimal range, and phosphorus amount was also lower, N/P was also slightly shifted, which indicates possible problems in the nutrition balance in the future.

Foto: Plocha intenzivního monitoringu Litovel
Intensive monitoring plot Litovel



4.2.12

Q 361 – Medlovice

International code: 2361

Lesní oblast: 36. Středomoravské Karpaty, pohoří Chřibý

LČR, s. p., LS Buchlovice

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics	
Rozměr plochy/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	28. 4. 1998
Expozice/Orientation	SV/NE
Počet stromů/Number of trees	97 (platnost k 08. 2002)
Nadmořská výška/Altitude	350 m
Porost/Forest stand	215 C 10 (LHP 1995)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1900
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/Main species	dub zimní/ <i>Quercus petraea</i> buk/ <i>Fagus sylvatica</i>
Doplňkové dřeviny/Other species	modřín/ <i>Larix decidua</i> borovice lesní/ <i>Pinus sylvestris</i>
Zmlazování/Regeneration	sporadické/rare
Půdní typ/FAO Soil unit	kambizem pelická, mírně oglejená, překrytá, vyluhovaná, s náznaky luvizace/ <i>Endoeutri-Stagnic Cambisols</i>
Humusový typ/Humus type	Mullový moder/moder
Geologické podloží/Parent material	flyšové střídání jílovců (zčásti vápnitých) a pískovců, převážně glaukonitických/ <i>claystone to sandstone glauconic rocks</i>
Lesní typ/Forest type	2S4 svěží buková doubrava biková se svízelem vonným, přechod k 2B (bohatá řada)/ <i>fresh beech-oak forest with Luzula luzuloides and Galium odoratum</i>
Celková pokryvnost přízemní vegetace/ Total cover of ground vegetation	1 %
Fytoocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	potenciální přirozená vegetace - květnatá dubobučina, asociace <i>Melico-Fagetum</i> , <i>Carici pilosae-Fagetum</i> , s přechodem ke karpatské ostřicové habrové doubravě. Keřové patro chybí, bylinné patro velmi málo vyvinuto. Dominanta <i>Luzula luzuloides</i> , výskyt <i>Melica uniflora</i> a <i>Carex pilosa</i> ./Potential natural vegetation - herb-rich beech-oak forest, ass. <i>Melico-Fagetum</i> , <i>Carici pilosae-Fagetum</i> with a transition to Carpathian oak-hornbeam forest. Shrub layer missing, herb layer little developed, dominated by <i>Luzula luzuloides</i> with occurrence of <i>Melica uniflora</i> and <i>Carex pilosa</i> .

Hodnocení stavu korun

Průměrná defoliace na ploše se zvýšila v roce 2007 na 31,6 %. V posledních pěti letech se ztráta listových orgánů v porostu zvyšuje v průměru o 1,5 % ročně (obr. 4.2.12.1). Dlouhodobě nejhorší zdravotní stav je zaznamenán u dubu (obr. 4.2.12.2 – vývoj průměrné defoliace jednotlivých dřevin). V roce 2007 se poměrně výrazně, v porovnání s rokem 2006, snížila i vitalita vtroušené borovice a modřínu. U buku je naopak vývoj pozitivní.

Pomineme-li 28% diskoloraci porostu v r. 1999, je výskyt symptomu na ploše (obr. 4.2.12.3) ojedinělý.

Kromě defoliace a diskolorace se zvýšil i počet stromů se sekundárními výhony, meziročně o 1,6 % (obr. 4.2.12.4).

Medlovice patří dlouhodobě k plochám s nejnižším podílem plodících stromů. V roce 2007 neplodila žádná z hlavních dřevin. Buk plodil naposledy v roce 2006 (3 %), dub v roce 2003 (6 %).

Poškození u buku se objevuje velmi vzácně na kmeni. V jednom případě byla zaznamenána hniloba o rozsahu 1, u dvou jedinců

Crown condition assessment

Average defoliation in the plot increased to 31.6% in 2007. During the last five years, the average defoliation of the stand is growing, in average in 1.5% per year (Fig. 4.2.12.1). Oak is of the worst state in the long term perspective (Fig. 4.2.12.2 – development of the average defoliation of individual tree species). Compared to 2006, also vitality of scattered pine and larch decreased in 2007. Development of beech was positive, in contrary.

With the exclusion of 28% discoloration of the stand in 1999, an occurrence of this symptom within the plot is quite low (Fig. 4.2.12.3).

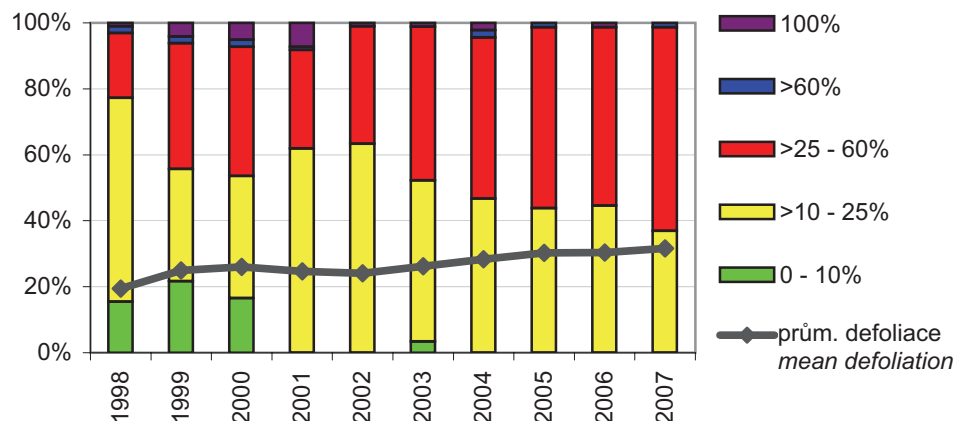
Besides defoliation and discoloration, also the number of trees with secondary shoots increased, in 1.6% in the last year (Fig. 4.2.12.4).

Medlovice are among the plots of low fruiting in the long-term perspective. In 2007 none of the main species was fruiting. Beech was fruiting in 2006 (3%) for the last time, oak in 2003 (6%).

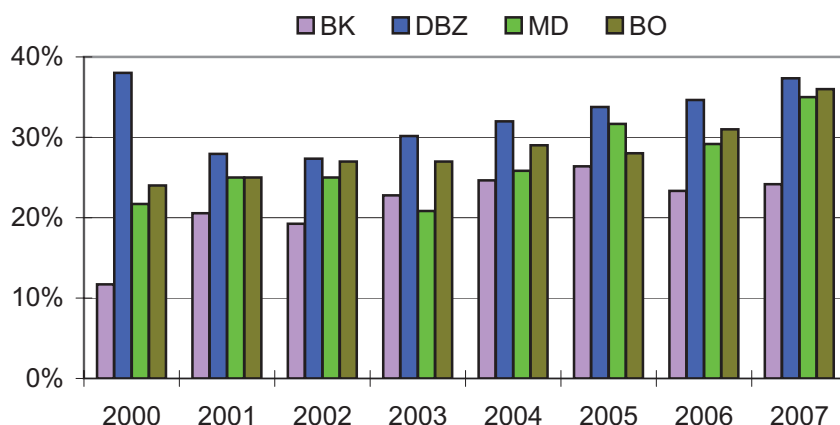
byl kmen poraněn nešetrnou těžbou, v rozsahu 5 a 1. U borovice (2 stromy) bylo zaznamenáno odumírání větví různých rozměrů, rozsah 3. Poškození tohoto typu bylo pozorováno i u 5 dubů, postiženy větve > 2 – 10 cm, v horní části koruny nebo větve různých rozměrů v celé koruně, převážně rozsah 3 (21 – 40 %). Modřín byl postižen hmyzími defoliátory, v celé koruně, rozsahem 2 – 3.

On beech some rare damage of stem was recorded. In one tree stem rot was recorded, extent 1, in two trees stem was wounded during logging, extent 5 and 1. With pine (2 trees) dieback of the branches of different diameter was recorded, extent 3. This type of damage was observed also at 5 oak trees, branches > 2 – 10 cm were affected, in the upper part of the crown, or branches of different diameter in the whole crown, mostly extent 3 (21 – 40%). Larch was invaded by insect defoliators, in the whole crowns, extent 2 – 3.

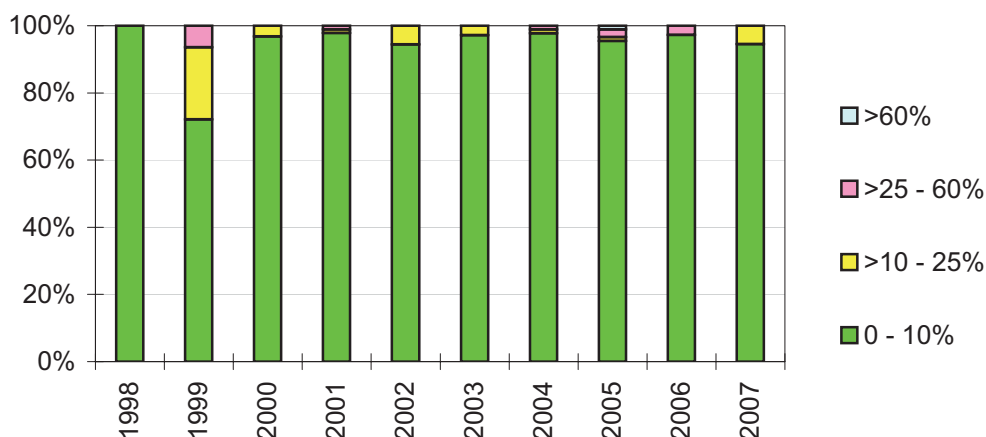
Obr. 4.2.12.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



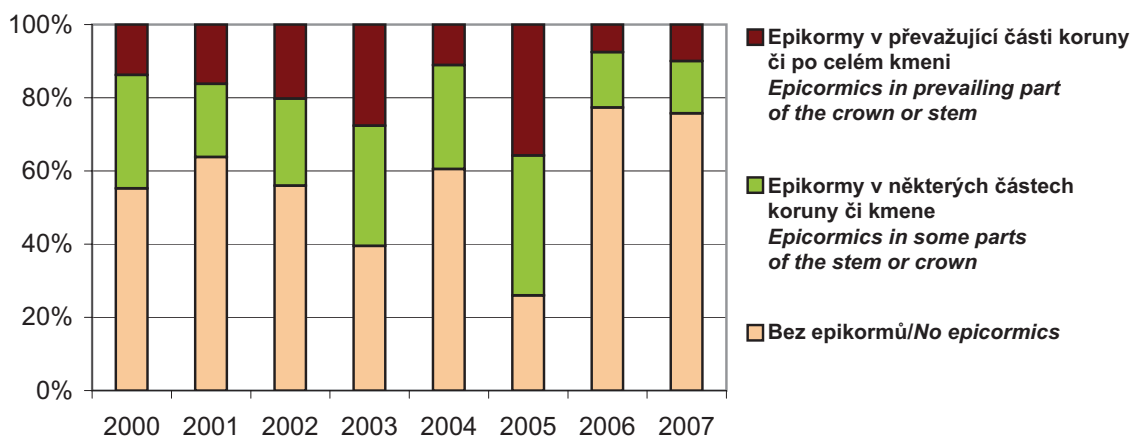
Obr. 4.2.12.2: Vývoj průměrné defoliace pro jednotlivé druhy dřevin
Development of average defoliation of individual tree species



Obr. 4.2.12.3: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Obr. 4.2.12.4: Epikormy na ploše Medlovce
Epicormics in the plot Medlovce



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Medlovce v pohoří Chříby proveden pátý odběr asimilačních orgánů buku pro stanovení stavu výživy.

Obsah dusíku v listech buku v roce 2007 mírně poklesl, na průměr $24,3 \text{ g.kg}^{-1}$, během celého hodnoceného období lze vysledovat mírně vzrůstající trend obsahu dusíku ($R^2 = 0,478$). Ve srovnání s rokem 2005 průměrný obsah dusíku klesl o $0,59 \text{ g.kg}^{-1}$. Obsah dusíku leží v horní oblasti středního rozmezí optimální výživy.

Průměrný obsah fosforu v roce 2007 byl nižší, ale srovnatelný s rokem 2005 – $1,15 \text{ g.kg}^{-1}$. Ve všech pěti odběrových letech, zvláště v roce 2007, 2005 a 2003, ležel průměrný obsah fosforu uprostřed či mírně blíže dolní hranici optimální výživy. Dlouhodobě má obsah fosforu v listech buku mírně klesající trend ($R^2 = 0,775$).

Obsah draslíku byl srovnatelný s přecházejícím odběrem – průměr $10,90 \text{ g.kg}^{-1}$. Hodnota leží v horní části rozsahu optimální výživy, zaručuje velmi dobré zásobení tímto prvkem.

Leaf analyses

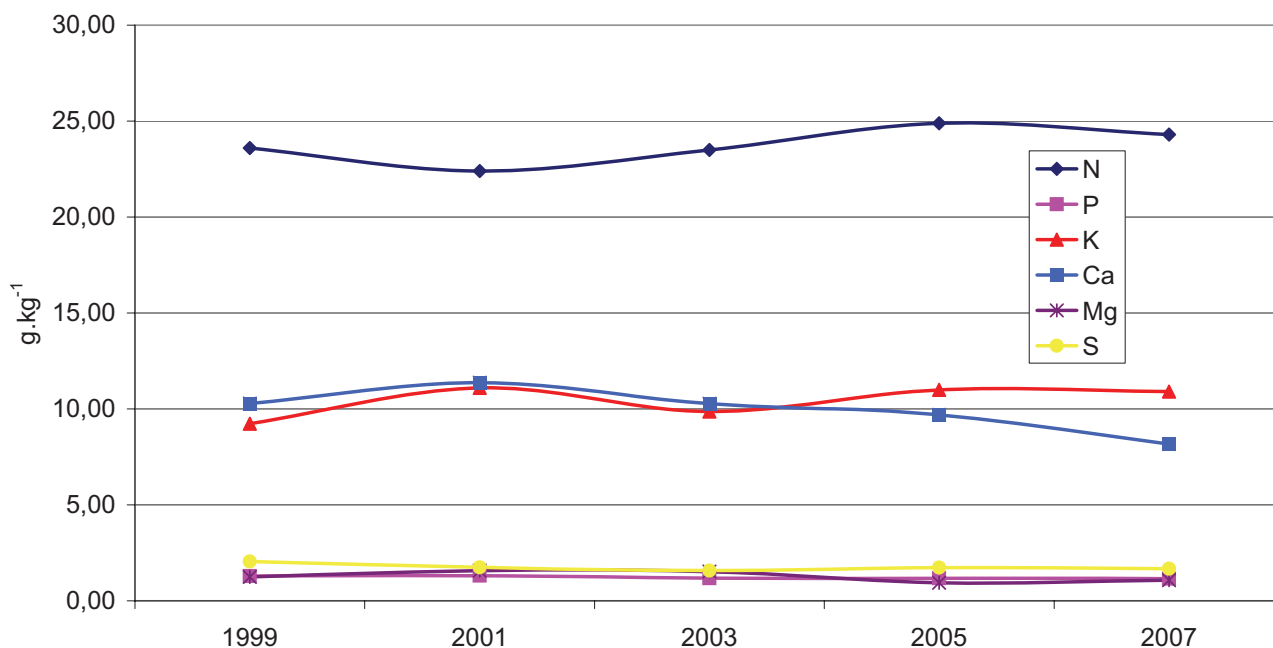
In 2007, in the plot Medlovce, Chříby hills, assimilation organs of beech were taken for the fifth time to state the nutrient supply.

Nitrogen amount in the leaves slightly decreased in 2007, to the average of 24.3 g.kg^{-1} , slightly increasing trend can be observed during the whole period of investigation ($R^2 = 0,478$). Compared to 2005, the average amount decreased in $0,59 \text{ g.kg}^{-1}$. Nitrogen amount is slightly above the middle in the range for optimal nutrition.

Average phosphorus amount in 2007 was lower, but still comparable to 2005 – $1,15 \text{ g.kg}^{-1}$. In all the five sampling years, mainly in 2007, 2005 and 2003, the average phosphorus amount was in the middle or slightly lower in the range of optimal nutrition for this element. In the long-term perspective phosphorus amount in the leaves has moderately decreasing trend ($R^2 = 0,775$).

Potassium amount was comparable to previous sampling – in the average $10,90 \text{ g.kg}^{-1}$. This value is in the upper half of the optimal range, it means very good supply of this element.

Obr. 4.2.12.5: Průměrné obsahy živin v listech buku na ploše Medlovce
Average nutrient amounts in the beech leaves within the plot Medlovce



Průměrný obsah vápníku poklesl v roce 2007 na 8,17 g.kg⁻¹, ve srovnání s předcházejícím odběrem o 1,53 g.kg⁻¹ nižší hodnota. Průměrné obsahy byly ve všech pěti odběrech vysoké, překračují horní hranici optima výživy, zásobením tímto prvkem je luxusní. Z dlouhodobého pohledu (1999 – 2007) je patrný mírně klesající trend obsahu vápníku v listech buku ($R^2 = 0,639$).

Průměrné obsahy hořčíku byly při odběrech 2001 a 2003 srovnatelné. V roce 2005 došlo k výraznému poklesu (0,94 g.kg⁻¹). V roce 2007 obsah hořčíku v listech buku slabě vzrostl, o 0,14 g.kg⁻¹, na průměrnou hodnotu 1,08 g.kg⁻¹, ležící v dolní části optimálního intervalu pro výživu hořčíkem.

Průměrný obsah síry mírně klesl, z 1,73 g.kg⁻¹ v roce 2005 na 1,67 g.kg⁻¹ v roce 2007. Zjištěné hodnoty stále potvrzují střední až zvýšenou zátěž bukového porostu imisemi síry.

Obsahy živin na ploše nevykazují žádný nedostatek. Poměry hlavních živin a dusíkem jsou uvedeny v tabulce 4.2.12.1.

Average calcium supply decreased to 8,17 g.kg⁻¹ in 2007, compared to previous sampling the value in 1,53 g.kg⁻¹ lower. Average amounts were high in all five samplings, exceeding the upper level of optimal nutrition. Supply by this element is luxury. In the long-term perspective (1999 – 2007) slightly decreasing trend of calcium amount in the leaves can be observed ($R^2 = 0,639$).

Average magnesium amounts were comparable in the sampling in 2001 and 2003. In 2005 significant decrease was recorded (0,94 g.kg⁻¹). In 2007 magnesium amount in the beech leaves was slightly higher, in 0,14 g.kg⁻¹, to the average of 1,08 m.kg⁻¹, which is in the lower half of the optimal range for magnesium.

Average sulphur supply slightly decreased, from 1,73 g.kg⁻¹ in 2005 to 1,67 g.kg⁻¹ in 2007. The values measured still confirm medium to slightly increased load of the beech stand by sulphur immission.

Nutrient amount within the plot do not show any insufficiency. Ratio of the main elements to nitrogen is presented in the table 4.2.12.1.

Table shows that during the period studied the ratios of nitrogen

Tab. 4.2.12.1: Poměry živin v bukových listech na ploše Medlovce
Ratio of nutrient in the beech leaves within the plot Medlovce.

Medlovce	Optimum	1999	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	18,96	14,28	15,39	26,42	22,50
N/Ca	(2-7)	2,29	1,97	2,29	2,67	2,98
N/K	(1-3)	2,56	2,02	2,30	2,36	2,23
N/P	(6-12)	18,28	17,09	19,98	21,24	21,06

Z tabulky je zřejmé, že během sledovaného období se poměry obsahů dusíku a obsahu hořčíku, vápníku a draslíku nacházejí v oblasti optima a nebo těsně pod jeho hranicí (N/Ca). Nízké obsahy fosforu a vyšší obsahy dusíku v listech buku však ve všech pěti hodnocených letech výrazně převyšují optimální interval a svědčí o narušené rovnováze příjmu fosforu a dusíku ve výživě bukového porostu.

to magnesium, calcium, and potassium are in the optimal range or close to its lower edge (N/Ca). Low phosphorus amounts and higher calcium in the beech leaves in all the five years of evaluation, however, exceed significantly the optimal interval and they confirm disturbed balance of phosphorus and nitrogen uptake in the beech stand nutrition.

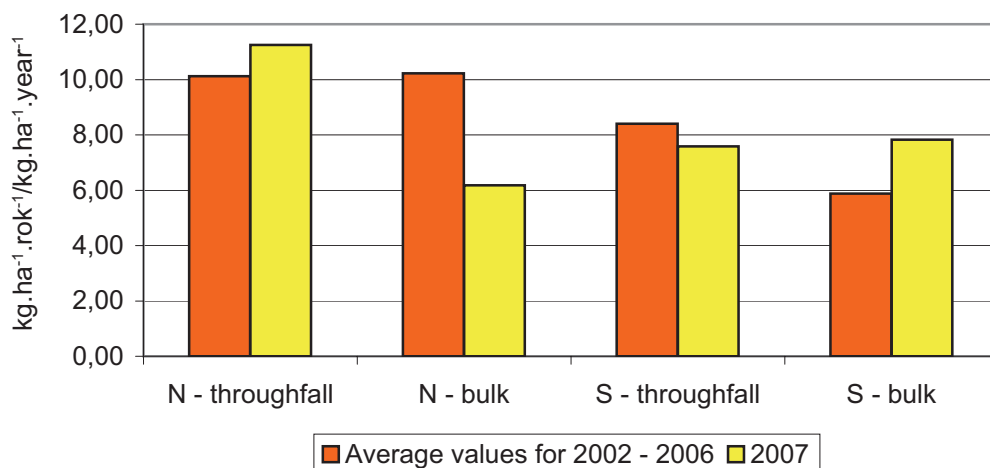
Depozice

Plocha Medlovce patří k středně zatíženým plochám jak depozicí síry, tak depozicí dusíku. Oproti průměrným hodnotám pětiletého sledovaného období stoupla v roce 2007 depozice dusíku pod porostem a depozice síry na volné ploše. Depozice síry pod porostem se oproti pětiletému průměru mírně snížila, pokles depozice dusíku na volné ploše byl o 4 kg.ha⁻¹.rok⁻¹.

Deposition

The plot Medlovce is moderately loaded, both by deposition of sulphur and nitrogen. Compared to the average five-year values, in 2007 throughfall deposition of nitrogen was higher, and also bulk deposition of sulphur increased. Throughfall deposition of sulphur was moderately lower than the five-year averages; bulk deposition decrease of nitrogen was in 4 kg.ha⁻¹.rok⁻¹.

Obr. 4.2.12.6: Depozice dusíku a síry v roce 2007 ve srovnání s průměrem z let 2002 – 2006
Deposition of nitrogen and sulphur in 2007 compared with average values for 2002 – 2006



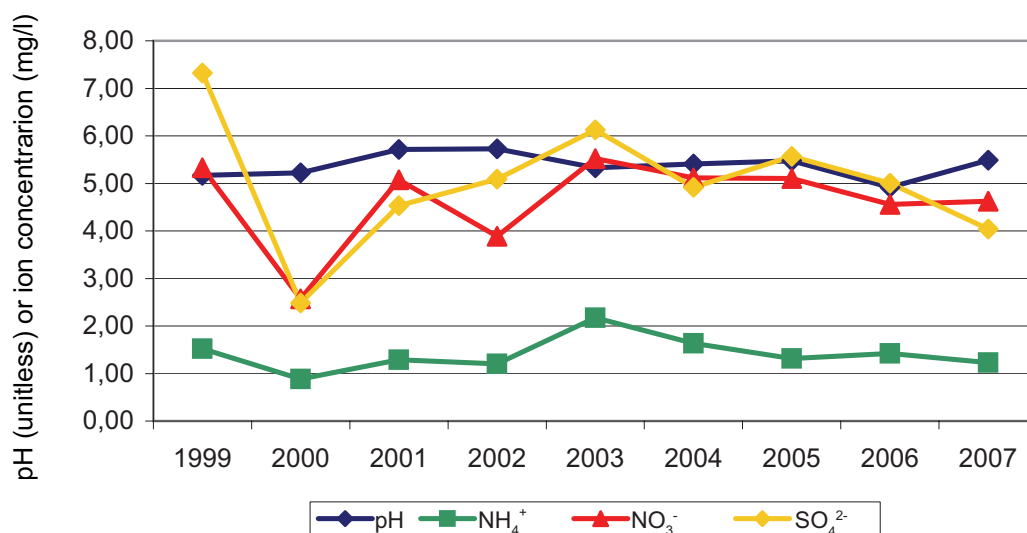
Tab. 4.2.12.2: Depozice vybraných prvků na ploše Medlovce ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of selected elements in the plot Medlovce ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,92	0,0679	6,21	5,04	9,38	0,25	10,57	59,82	13,49
	2007	5,49	0,0183	5,38	5,87	7,58	0,18	11,82	67,33	11,52
Stok/ Stemflow	2006	5,30	0,0012	0,22	0,33	0,55	0,02	0,51	3,11	0,63
	2007	5,31	0,0016	0,44	0,49	0,82	0,03	0,69	4,45	0,99
Volná plocha/ Bulk	2006	5,30	0,0363	4,21	2,89	6,54	0,11	8,26	26,00	8,37
	2007	5,74	0,0153	3,03	3,15	7,83	0,18	11,82	67,33	11,52

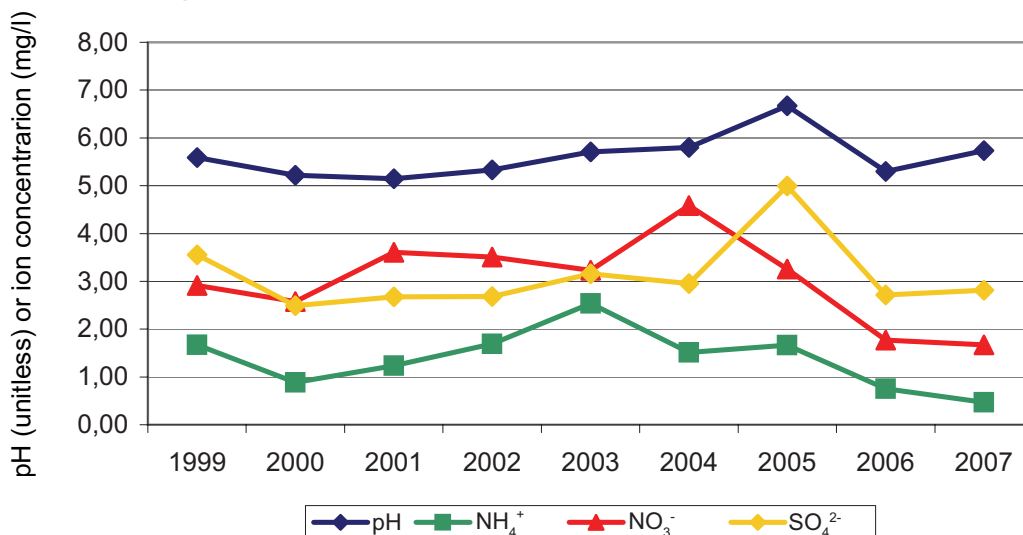
Tab. 4.2.12.3: Depozice ostatních prvků na ploše Medlovce ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of other elements in the plot Medlovce ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,158	11,921	0,018	0,129	19,288	2,928	1,689	4,923	0,360	0,179
	2007	0,138	8,904	0,019	0,120	19,727	2,197	1,407	2,862	0,397	0,107
Stok/ Stemflow	2006	0,005	0,420	0,001	0,006	1,546	0,088	0,037	0,206	0,008	0,005
	2007	0,008	0,476	0,001	0,008	2,135	0,103	0,059	0,170	0,007	0,005
Volná plocha/ Bulk	2006	0,052	7,835	0,020	0,041	6,072	1,616	0,104	4,359	0,317	0,179
	2007	0,055	9,947	0,024	0,040	8,612	1,791	0,165	3,215	0,289	0,329

Obr. 4.2.12.7: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Medlovce – podkorunové srážky 1999 – 2007
Development of pH and ion concentration, Medlovce - throughfall 1999 – 2007



Obr. 4.2.12.8: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Medlovce – volná plocha 1999 - 2007
Development of pH and ion concentration, Medlovce – bulk 1999 - 2007



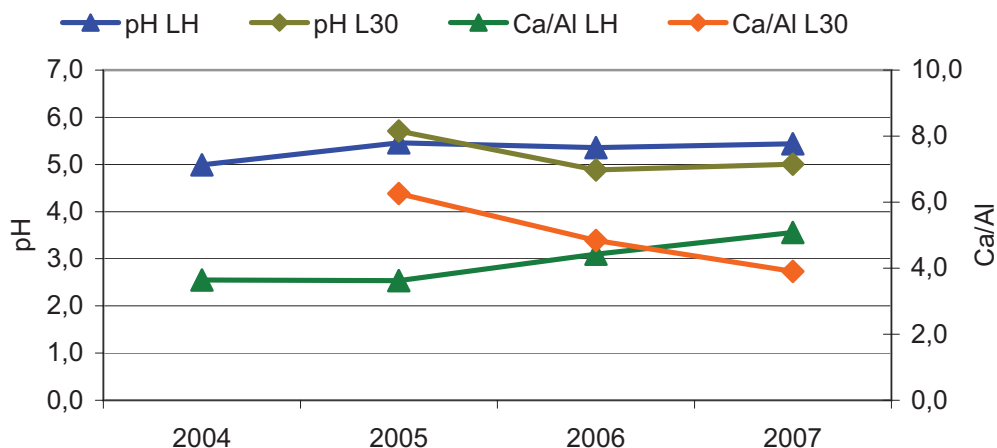
Půdní voda

Půdní voda pod organickým horizontem H se sleduje na této ploše od roku 1998, v 30 cm minerální půdy od roku 2004. Průměrné hodnoty pH se pod humusovým horizontem v letech 2005 – 2007 pohybují mezi 5,36 a 5,46, v minerální půdě mezi 4,88 a 5,71. Průměrné koncentrace nitrátů (NO_3^-) jsou mezi 2,72 a 3,58 mg.l^{-1} v humusovém horizontu a 2,48 a 5,81 mg.l^{-1} v minerální půdě, průměrné koncentrace amonných iontů (NH_4^+) pod humusovým horizontem nepatrně stouply z 0,45 mg.l^{-1} v roce 2005 na 0,63 mg.l^{-1} v roce 2007, v hloubce 30 cm naopak poklesly z 0,78 mg.l^{-1} v roce 2005 na 0,25 mg.l^{-1} . Průměrné koncentrace síranů (SO_4^{2-}) se snížily z 5,49 mg.l^{-1} v roce 2005 na 3,78 mg.l^{-1} v roce 2007 pod humusovým horizontem, v minerální půdě (přes mírný nárůst v roce 2006) poklesly z 5,18 mg.l^{-1} (rok 2005) na 4,56 mg.l^{-1} (rok 2007). V půdní vodě v hloubce 30 cm byl v roce 2007 ve srovnání s ostatními plochami zjištěn nejvyšší poměr Ca/Al, v roce 2006 byl také vysoký, vyšší poměr byl jen na plochách Březka a Benešovice.

Soil solution

Soil water under organic horizon H is measured within the plot since 1998, in 30 cm mineral soil since 2004. Average pH values under humus horizon are 5.36 – 5.46, in mineral soil they are 4.88 and 5.71 in 2005 – 2007. Average concentrations of NO_3^- are 2.72 – 3.58 mg.l^{-1} in the humus horizon, and 2.48 – 5.81 mg.l^{-1} in mineral soil average NH_4^+ concentrations under humus horizon decreased slightly, from 0.45 mg.l^{-1} in 2005 to 0.63 mg.l^{-1} in 2007, in 30 cm they have decreased in contrary, from 0.78 mg.l^{-1} in 2005 to 0.25 mg.l^{-1} in 2007. Average SO_4^{2-} concentrations decreased from 5.49 mg.l^{-1} in 2005 to 3.78 mg.l^{-1} in 2007 under humus horizon, in mineral soil (in spite of slight increase in 2006) they lowered from 5.18 mg.l^{-1} (in 2005) to 4.56 mg.l^{-1} (in 2007). In soil water, in the 30 cm depth, compared to the other plots, the ratio Ca/Al was the highest in 2007, in 2006 it was also high, and higher it was only in the plots Březka and Benešovice.

Obr. 4.2.12.9: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Medlovce
Development of pH and Ca/Al ratio in soil water in the plot Medlovce



Tab. 4.2.12.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Medlovce (mg.l^{-1})
Average concentrations in soil solution in the plot Medlovce (mg.l^{-1})

Lyzimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	5,36	0,00	0,55	3,58	4,53	0,05	1,53	24,53	1,89
LH	2007	5,44	0,00	0,63	2,95	3,78	0,04	1,49	60,79	3,14
L30	2006	4,88	0,01	0,52	2,48	8,03	0,11	2,18	13,21	1,18
L30	2007	5,01	0,01	0,25	3,11	4,56	0,08	2,04	22,12	1,52

Lyzimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,256	2,520	0,001	0,248	5,602	0,521	0,079	0,356	0,031
LH	2007	0,433	4,905	0,003	0,359	8,469	0,919	0,081	0,442	0,046
L30	2006	0,282	3,043	0,002	0,094	2,198	0,766	0,236	0,846	0,055
L30	2007	0,238	2,067	0,001	0,130	4,146	0,465	0,141	0,562	0,033

Meteorologická měření

Měření na ploše Medlovice bylo zahájeno v dubnu 2001. Z hlediska průměrné roční teploty i teploty za vegetační období byl rok 2007 zatím nejteplejším rokem za období měření. Nejteplejším měsícem v roce 2007 byl červenec, nejchladnějším prosinec. V roce 2007 byl zjištěn také zatím nejvyšší počet letních dnů (70), počet tropických dnů (16) byl nižší než v letech 2003 a 2006. Srážkově deficitní byl, stejně jako na ostatních stanicích, duben 2007. Měření půdního vodního potenciálu a půdní teploty zaznamenalo určité výpadky kvůli problémům s datalogerem, přesto bylo možné identifikovat suchá období ve druhé dekádě června, ve druhé polovině července a na přelomu srpna a září.

Meteorological measuring

Measuring in the plot Medlovice was initiated in April 2001. In 2007 both the average year temperature and temperature in the vegetation period were the highest of all the years measured. July was the warmest month, December the coldest. In 2007 also the number of summer days was the highest (70), number of tropical days was lower (16) than in 2003 and 2006. Same as in other stations, April was deficit in precipitations in 2007. Measuring of the soil water potential and soil temperature was partly interrupted due to problems on data logger, however dry period in the second decade of June, second half of July and at the break of August and September could be identified.

Tab. 4.2.12.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu (°C) a úhrny srážek (mm) na stanici Medlovice (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics (°C) and precipitation amount (mm) at station Medlovice in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	3,2	3,4	6,3	11,7	15,6	19,2	20,1	19,4	12,1	8,0	2,2	-1,0	10,0	16,3
Tmax	5,9	6,3	10,9	18,1	21,4	25,8	26,5	26,1	17,3	11,9	4,6	0,5	14,6	15,3
Tmin	0,5	0,7	2,1	5,4	9,9	13,7	14,2	13,9	8,0	5,0	-0,2	-2,4	5,9	6,4
T+	14,1	10,2	18,1	25,1	30,3	30,6	35,9	34,1	23,3	20,9	11,7	7,5		
T-	-9,8	-2,8	-1,5	-0,7	-0,6	9,1	7,6	8,0	2,9	-0,4	-7,5	-6,4	year	IV-IX
P	61,6	32,8	71,0	9,8	41,4	77,8	50,8	72,0	125,0	33,4	50,4	24,2	650,2	376,8

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature

Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures

Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures

T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature

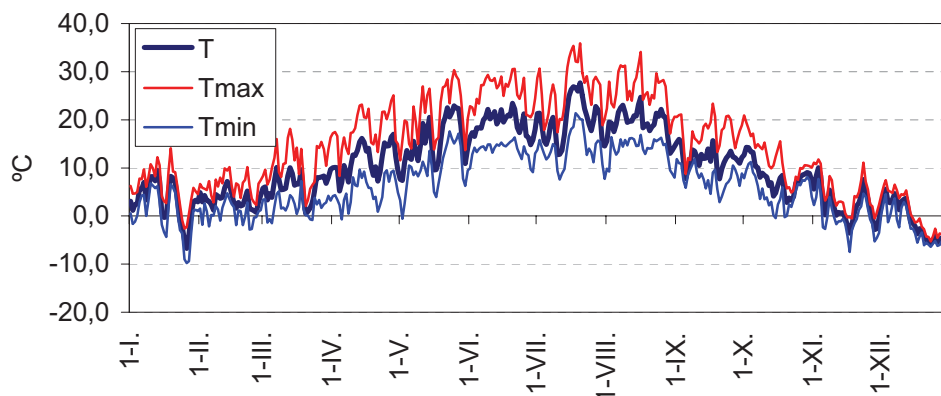
T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature

P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

Tab. 4.2.12.6: Klimatické hodnoty na ploše Medlovice
Climatic values in the plot Medlovice

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/ Mean yearly temperature [°C]	9,1	8,2	8,0	8,4	9,0	10,0
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/ Mean temperature of vegetation seas. [°C]	15,9	16,0	14,2	15,3	16,0	16,3
Počet ledových dnů/ Number of ice days	38	43	43	51	45	24
Počet mrazových dnů/ Number of frost days	91	126	116	125	98	71
Počet letních dnů/ Number of summer days	55	68	37	49	49	70
Počet tropických dnů/ Number of tropical days	7	19	3	7	17	16
Délka bezmrazového období/ Length of period without frost [dny] / [days]	199 (29. 3. - 13. 10.)	187 (13. 4. - 16. 10.)	185 (10. 4. - 11. 10.)	244 (22. 3. - 18. 11.)	204 (9. 4. - 29. 10.)	165 (3. 5. - 14. 10.)
Délka vegetačního obd. (T>5 °C)/ Length of vegetation period (T>5 °C) [dny]/[days]	193 (29. 3. - 7. 10.)	182 (13. 4. - 12. 10.)	194 (31. 3. - 10. 10.)	179 (22. 4. - 17. 10.)	169 (1. 5. - 16. 10.)	204 (24. 3. - 13. 10.)

Obr. 4.2.12.10: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Medlovice v roce 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at the station Medlovice in 2007



Hodnocení viditelného poškození ozonem

V roce 2006 bylo poškození ozonem pozorováno pouze na čtyřech dřevinách, na které je stanoviště LESS velmi bohaté. Největší poškození (stupeň 2) bylo zaznamenáno na buku. Je ale pravděpodobné, že na hnědnutí a bronzování listů se podílelo i sluneční záření a stres vedrem. Slabší poškození bylo pozorováno na některých listech svídy (*Cornus sanguinea*), lísky (*Coryllus avellana*) a habru (*Carpinus betulus*). Na bylinách nebyly symptomy poškození vůbec zjištěny.

V následujícím roce bylo poškození ozonem velmi slabé, v minimální míře bylo pozorováno pouze na osmi druzích. Příznaky se projevily na některých listech svídy (*Cornus sanguinea*), habru (*Carpinus betulus*) a buku a ojediněle i na bylinách druhů *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Atropa bella-donna*, *Knautia arvensis* a *Rubus fruticosus*.

Podle nové metody byl vliv ozonu zaznamenán na jediné subplotě MINI-LESS, tj. na 6,25% ze šestnácti, hodnocených na porostním okraji dlouhém 100 m.

Assessment of visible ozone injury

In 2006 visible ozone injury was observed at only four tree species, in which the LESS site is very rich. The highest (level 2) was observed at beech. However, it is probable that the brown and bronze colour of the leaves had been caused also by the sun radiation and high temperature stress. Less significant injury was observed at some of the leaves of *Cornus sanguinea*, *Coryllus avellana* and *Carpinus betulus*. At herb species no visible symptoms observed.

In following year ozone injury was slight, in minimal extent it was observed only at eight species. The symptoms were recorded at some leaves of *Cornus sanguinea*, *Carpinus betulus* and beech, scarcely also at the herb species - *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Atropa bella-donna*, *Knautia arvensis* and *Rubus fruticosus*.

Using the new method, ozone effect was recorded at one MINI-LESS subplot, i.e. 6.25% of the sixteen assessed at the stand edge 100 m long.

Tab. 4.2.12.7: Symptomatické druhy na ploše Medlovice 2006 a 2007
Symptomatic species in the plot Medlovice 2006 and 2007

Medlovice	Stupeň poškození/Damage level			
	12. 7. 2005	22. 9. 2005	7. 9. 2006	12. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Alnus incana</i>	0	1	0	0
<i>Arctium lappa</i>	-	-	-	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	1
<i>Atropa bella-donna</i>	-	-	-	1
<i>Betula pendula</i>	0	1	0	0
<i>Carpinus betulus</i>	-	-	1	1
<i>Cornus sanguinea</i>	0	2	1	1

Medlovice	Stupeň poškození/Damage level			
	12. 7. 2005	22. 9. 2005	7. 9. 2006	12. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Coryllus avellana</i>	0	1	1	0
<i>Fagus sylvatica</i>	-	-	2	1
<i>Frangula alnus</i>	0	1	0	0
<i>Knautia arvensis</i>	-	-	-	1
<i>Rubus fruticosus</i>	0	1	0	1
<i>Salix triandra</i>	0	2	0	0
<i>Salix viminalis</i>	0	2	0	0

4.2.13

Q 401 – Klepačka

International code: 2401

Lesní oblast: 40 Beskydy

Správce: Lesy ČR, s. p., LS Ostravice

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics	
Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	13.10. 2004
Expozice/Orientation	JZ/SW
Počet stromů/Number of trees	115 (platnost k 04. 2005)
Nadmořská výška/Altitude	650 m
Porost/Forest stand	444D3 (LHP 1995)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1925
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/Main species	smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i>
Doplňkové dřeviny/Other species	buk lesní/ <i>Fagus sylvatica</i> , jedle bělokorá/ <i>Abies alba</i>
Zmlazování/Regeneration	dobré/good
Lesní typ/Forest type	5S1 – svěží jedlová bučina šřavelová/fresh fir-beech woodland
Fytoocenologická charakteristika/ Phytocenological classification	acidofilní horská jedlobučina svazu Luzulo-Fagion/acidophilous mountain fir-beech woodland of Luzulo-Fagion ass. Uměle založená smrčina se sporadickou příměsí jedle. Buk se spolu s dominantním smrkem vyskytuje jen v dobře vyvinutém keřovém patře.pouze. Dominantou bylinného patra je metlička křivolaká (<i>Avenella flexuosa</i>), kondominantou brusnice borůvka (<i>Vaccinium myrtillus</i>). Hojně jsou i kapradiny, zvláště kapraď rozložená (<i>Dryopteris dilatata</i>). Z charakteristických indikačních bučinných druhů se vyskytuje např. věsenka nachová (<i>Prenanthes purpurea</i>). V mechovém patře převládá ploník (<i>Polytrichum formosum</i>)/Artificially planted spruce stand with sporadic fir admixture. Beech, together with dominant spruce, found only in well developed shrub layer. In herb layer <i>Avenella flexuosa</i> dominates, <i>Vaccinium myrtillus</i> co-dominates. Also ferns are frequent, mainly <i>Dryopteris dilatata</i> . Among characteristic beech woodland indicating species e.g. <i>Prenanthes purpurea</i> is present. In moss layer <i>Polytrichum formosum</i> is prevailing.

Hodnocení stavu korun

Od roku 2005 se defoliace na ploše postupně zvyšuje (obr. 4.2.13.1). Průměrná defoliace meziročně stoupla o 2,7 % na 40,2 % v roce 2007. Obr. 4.2.13.2 ukazuje stabilní vývoj defoliace u jedle – 40 % a postupné zhoršování stavu smrku až na současných 40,2 %.

Diskolorace v roce 2006 byla zaznamenána pouze u 2 % stromů na ploše, v roce 2007 to bylo 8 % (obr. 4.2.13.3).

Barevné změny - světle zelené až žluté jehlice starších ročníků se objevují v 61 – 80 % koruny u 3 stromů (obr. 4.2.13.3).

Sekundární výhony u jedle byly na ploše naposledy zaznamenány v roce 2005.

Smrk plodil hojně v každém roce šetření, i v roce 2007 byl výskyt plodů na ploše nejvyšší ze všech ploch II. úrovně, počet plodících stromů se v porovnání s předchozím rokem zvýšil o 4 %. Běžně plodilo 27 % stromů, hojně 16 %.

V roce 2006 bylo nejvýznamnější poškození sněhem v předjaří. Ten způsobil vrcholové zlomy u 15 smrků a 1 jedle, rozsah 2. Poškození smrku v roce 2007 je sice ojedinělé zato většího rozsahu. U 2 smrků bylo zaznamenáno odumírání různě silných větví a větviček ve spodní části koruny, rozsah 4 (41 – 60 %). V jednom případě byla zaznamenána hniloba a poranění kmene, obojí v rozsahu 3 (21 – 40 %).

Crown condition assessment

Since 2005 defoliation in the plot is increasing gradually (Fig. 4.2.13.1). Average defoliation increased in 2.7% in the last year, to 40.2% in 2007. Fig. 4.2.13.2 shows stable development of fir defoliation – 40% and gradual worsening of the state of spruce, to current 40.2%.

In 2006 discoloration was recorded only in 2% of trees within the plot, in 2007 it was 8% (Fig. 4.2.13.3).

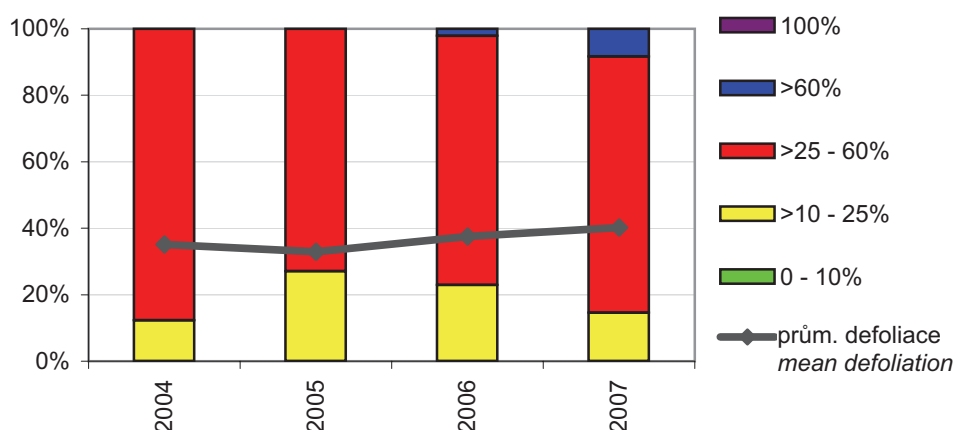
Colour changes – light green to yellow older needle-year classes were observed at 3 trees, 61 – 80% of the crown was affected (Fig. 4.2.13.3).

Secondary shoots at fir, growing within the plot, were recorded for the last time in 2005.

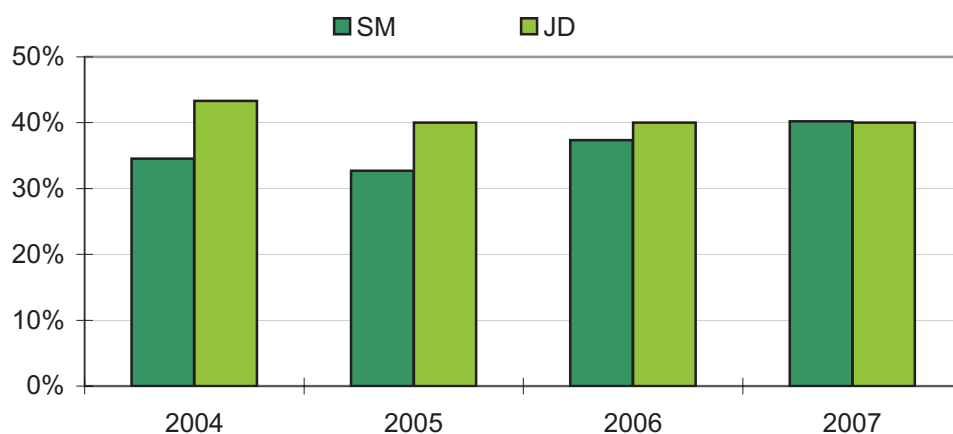
Spruce was fruiting abundantly in every year of assessment; also in 2007 an occurrence of cones was the highest of all the level II plots, number of trees fruiting increased in 4%, compared to previous year. About 27% of trees were fruiting in common level, 16% abundantly.

In 2006 damage by snow at the end of winter was the most important. Snow breaks of 15 spruce trees and 1 fir were recorded, extent 2. Damage of spruce in 2007 was not very frequent but of higher extent – at 2 trees dieback of the branches of different diameter were observed, in the lower part of the crown, extent 4 (41 – 60%). Stem rot and wound were recorded at 1 tree, extent 3 (21-40%).

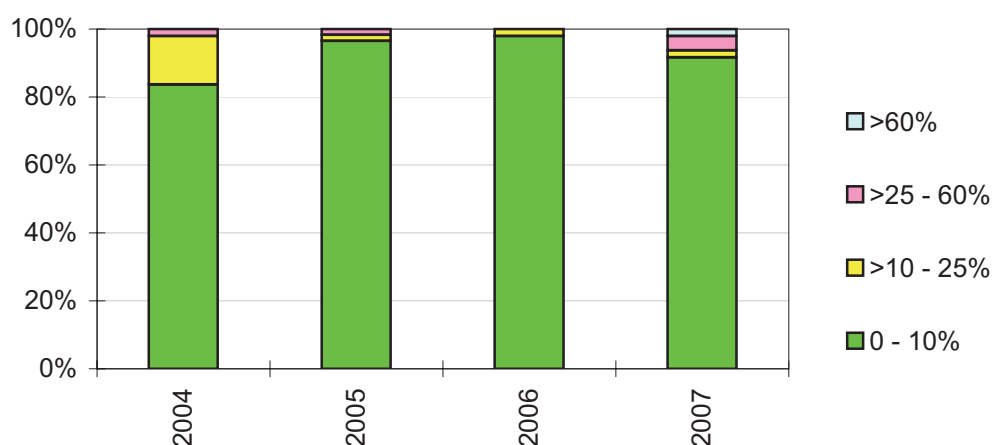
Obr. 4.2.13.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



Obr. 4.2.13.2: Vývoj průměrné defoliace pro jednotlivé druhy dřevin
Development of average defoliation of individual tree species



Obr. 4.2.13.3: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Klepačka v Beskydách proveden druhý odběr asimilačních orgánů smrku ztepilého pro stanovení stavu výživy.

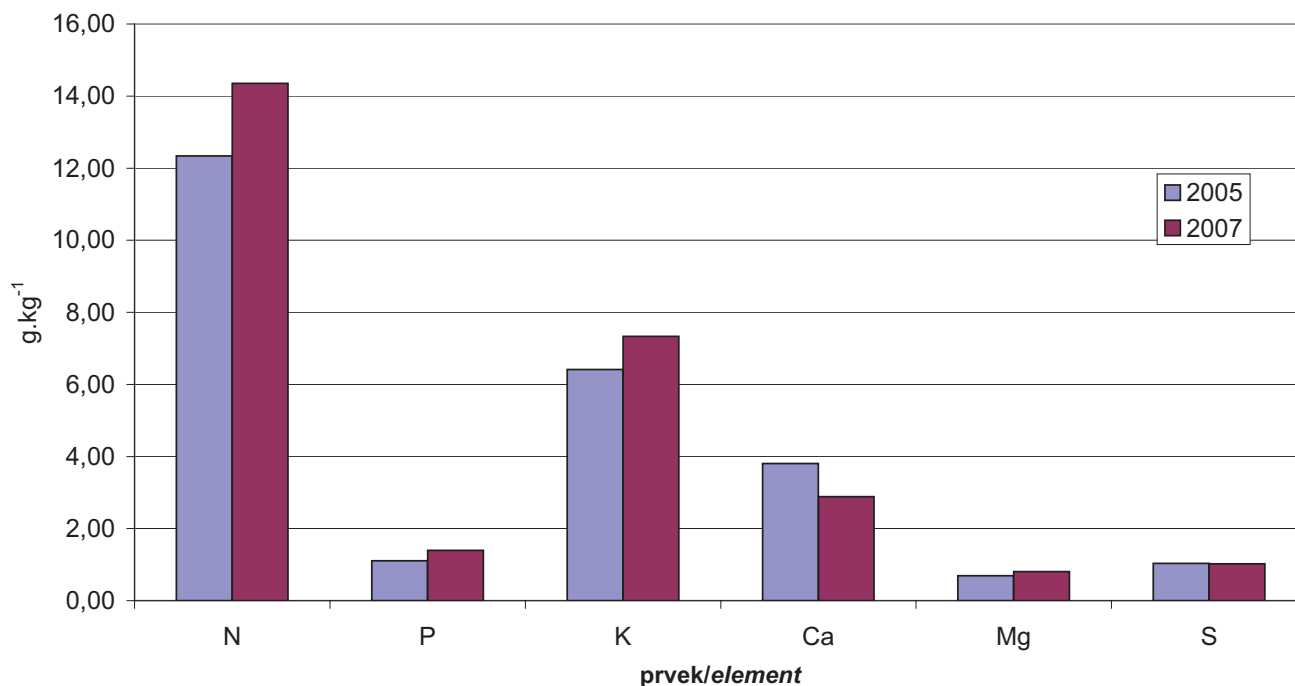
Průměrný obsah dusíku – 14,37 g.kg⁻¹, zjištěný v prvním ročníku smrkového jehličí v roce 2007, leží uprostřed optimálního rozsahu výživy tímto prvkem.

Leaf analyses

In 2007, in the plot Klepačka, in Beskydy Mts. assimilation organs of spruce were taken for the second time to state nutrient status.

Average nitrogen amount – 14.37 g.kg⁻¹, measured in the first needle-year class of spruce in 2007, is in the middle of the optimal range of good nutrition for this element.

Obr. 4.2.13.4: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Klepačka
Average nutrient amount in the first needle-year class of spruce within the plot Klepačka



Průměrný obsah fosforu v 1. ročníku jehličí v roce 2007 mírně vzrostl, na 1,39 g.kg⁻¹, tato hodnota leží v dolní části optima.

Také průměrný obsah draslíku oproti roku 2005 mírně vzrostl a dosáhl hodnoty 7,33 g.kg⁻¹. Zjištěný obsah leží uprostřed optimálního rozsahu výživy.

Obsah vápníku ve smrkovém jehličí v roce 2007 mírně poklesl a dosáhl průměrné hodnoty 2,88 g.kg⁻¹, zjištěná průměrná hodnota leží ve středu optimálního rozsahu výživy.

Průměrný obsah hořčíku v 1. ročníku smrkového jehličí stanovený v roce 2007 také mírně vzrostl, na 0,81 g.kg⁻¹ a ležel těsně nad hranicí nedostatku výživy tímto prvkem.

Obsah síry v 1. ročníku jehličí, stanovený v roce 2007, dosáhl průměrné hodnoty 1,02 g.kg⁻¹, což je v rozmezí normálního přirozeného obsahu síry v jehličí a indikuje minimální imisní zátěž dané plochy.

Ve smrkovém jehličí nebyly zjištěny žádné nedostatky výživy, poměry mezi hlavními živinami a dusíkem jsou uvedeny v tabulce 4.2.13.1.

Average phosphorus amount was slightly increased in 2007, to 1.39 g.kg⁻¹, this value is in the lower part of the optimal range.

Also average potassium amount, compared to 2005, was slightly increased, to 7.33 g.kg⁻¹. This amount is in the middle of optimal range.

Calcium amount in the spruce needles was slightly decreased in 2007, to 2.88 g.kg⁻¹. Average value measured is in the middle of optimum.

Magnesium amount in the first needle-year class of spruce also slightly increased in 2007, to 0.81 g.kg⁻¹, it was closely to the insufficiency threshold.

Sulphur amount was in average 1.02 g.kg⁻¹, in 2007, which is within the range of normal, natural sulphur amount in needles, and it indicates minimal immission load of the plot.

In the spruce needles not any nutrient insufficiency was found, the ratio of the main nutrients and nitrogen is presented in the table 4.2.13.1.

Tab. 4.2.13.1: Poměry živin v 1. ročníku smrkového jehličí na ploše Klepačka
Nutrient ratio in the first needle-year class of spruce within the plot Klepačka

Klepačka	Optimum	2005	2007
N/Mg	(8-30)	17,78	17,81
N/Ca	(2-7)	3,24	4,98
N/K	(1-3)	1,92	1,96
N/P	(6-12)	11,18	10,29

Z tabulky je zřejmé, že výživa smrkového porostu na ploše Klepačka je i přes relativně nízké obsahy jednotlivých prvků vyvážená, všechny hlavní živiny mají své poměry k dusíku v oblasti optima, charakterizujícího rovnovážnou výživu porostu.

Table shows that nutrition of the spruce stand within the plot Klepačka, in spite of relatively low amounts of individual elements, is balanced, ratio of all elements measured to nitrogen is within the optimal range, characterizing good nutrition of the stand.

Depozice

Na ploše Klepačka bylo měřicí zařízení pro odběr srážek v porostu a na volné ploše instalováno v květnu 2005. Vypočtené průměrné hodnoty za rok 2006 a 2007 jsou uvedeny v tabulkách. V porovnání s ostatními plochami byla v roce 2007 na Klepačce zjištěna nejnižší hodnota pH srážkové vody na volné ploše, také průměrná roční hodnota pH podkorunových srážek patřila, stejně jako i v roce předchozím, k nejnižším.

Deposition

In the plot Klepačka the measuring equipment for throughfall and bulk deposition was installed in May 2005. Calculated average values for the 2006 and 2007 are presented in the tables. Compared to the other plots, in 2007 in the plot Klepačka, the precipitation water pH value measured in open area was the lowest. Also the average year pH of throughfall water was, same as in previous year, among the lowest.

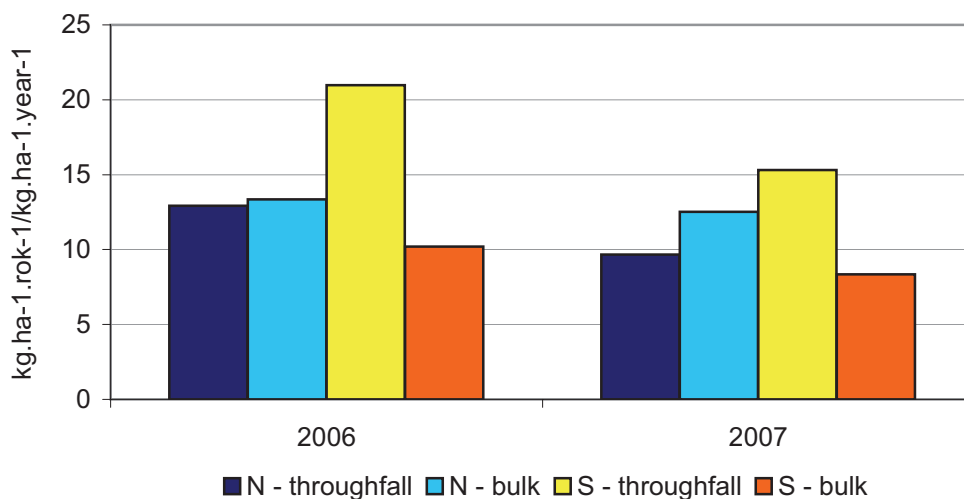
Tab. 4.2.13.2: Depozice vybraných prvků na ploše Klepačka (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Deposition of selected elements in the plot Klepačka (kg.ha⁻¹.year⁻¹)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,57	0,3441	6,14	6,79	20,97	0,59	17,70	93,34	15,01
	2007	4,57	0,2884	4,19	5,48	15,32	0,31	16,26	78,39	11,46
Volná plocha/ Bulk	2006	4,88	0,1945	7,20	6,15	10,21	0,01	0,83	22,07	14,32
	2007	4,69	0,2609	6,45	6,07	8,35	0,13	11,15	18,41	12,98

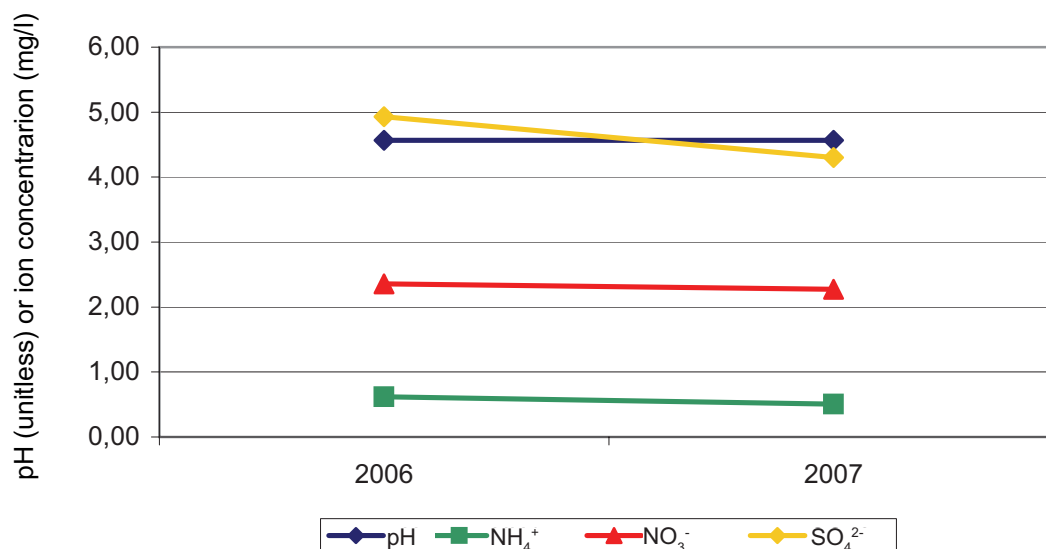
Tab. 4.2.13.3: Depozice ostatních prvků na ploše Klepačka (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Deposition of other elements in the plot Klepačka (kg.ha⁻¹.year⁻¹)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,329	14,550	0,038	0,231	21,821	2,879	1,057	6,947	0,255	0,421
	2007	0,261	10,173	0,031	0,182	18,514	2,020	0,863	4,246	0,218	0,289
Volná plocha/ Bulk	2006	0,112	7,390	0,040	0,117	3,332	1,539	0,147	5,296	0,294	0,350
	2007	0,120	4,891	0,035	0,074	2,460	1,126	0,114	4,300	0,460	0,225

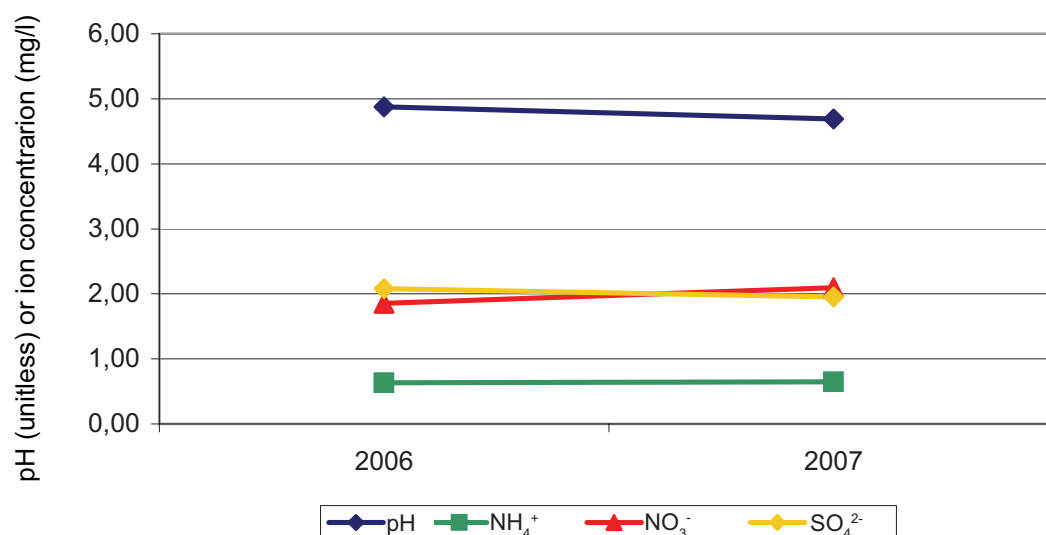
Obr. 4.2.13.5: Celková depozice dusíku a síry na ploše Klepačka (kg.ha⁻¹.rok⁻¹)
Total nitrogen and sulphur deposition in the plot Klepačka (kg.ha⁻¹.year⁻¹)



Obr. 4.2.13.6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Klepačka – podkorunové srážky 2006 – 2007
 Development of pH and ion concentration, Klepačka - throughfall 2006 – 2007



Obr. 4.2.13.7: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Klepačka – volná plocha 2006 – 2007
 Development of pH and ion concentration, Klepačka – bulk 2006 – 2007



Půdní voda

Na ploše Klepačka bylo sledování chemismu půdní vody zahájeno v době založení plochy, tj. v roce 2005. Průměrné hodnoty pH půdní vody pod horizontem H se v letech 2005 – 2007 pohybují mezi 3,72 a 4,03, v minerální půdě mezi 4,20 a 4,47. Průměrné roční koncentrace nitrátů (NO₃⁻) pod humusovým horizontem klesly ze 7,26 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 1,20 mg.l⁻¹ v roce 2007, stejně tak v 30 cm minerální půdy klesly z 2,58 mg.l⁻¹ (rok 2005) na 0,88 mg.l⁻¹ (rok 2007). Průměrné koncentrace amonných iontů (NH₄⁺) pod humusovým horizontem poklesly mezi roky 2005 a 2006 z 1,04 na 0,45 mg.l⁻¹ a v roce 2007 se mírně zvýšily na 0,68 mg.l⁻¹, v minerální půdě se naopak mírně zvýšily z 0,05 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 0,67 mg.l⁻¹ v roce 2007. Průměrné roční koncentrace síranů (SO₄²⁻) pod humusovým horizontem poklesly během let 2005 – 2007 z 5,93 na 5,15 mg.l⁻¹ a v minerální půdě se snížily

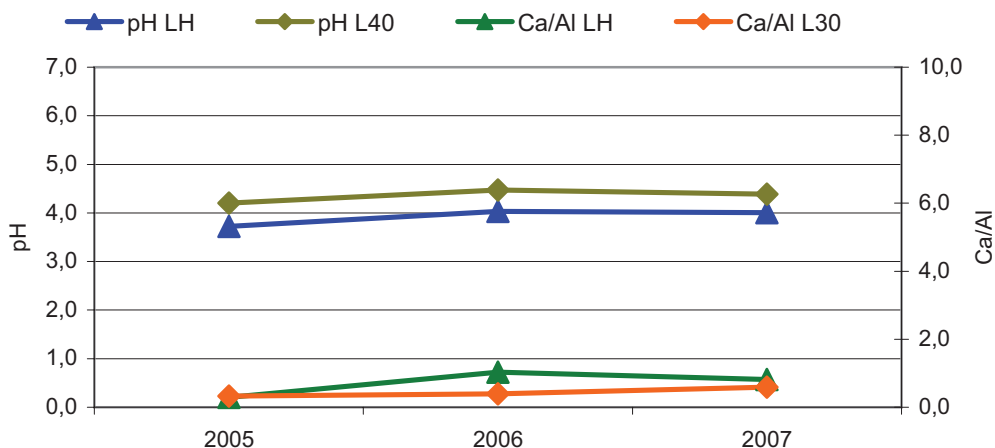
Soil solution

In the plot Klepačka soil water measuring was initiated when the plot was installed, in 2005. Average pH values of soil solution under the H horizon, in the period of 2005 – 2007 are between 3.72 and 4.03, in mineral soil between 4.20 and 4.47. Average year concentrations of NO₃⁻ under humus horizon decreased from 7.26 mg.l⁻¹ in 2005 to 1.20 mg.l⁻¹ in 2007, same in 30 cm of the mineral soil they decreased from 2.58 mg.l⁻¹ (in 2005) to 0.88 mg.l⁻¹ (in 2007). Average concentrations of NH₄⁺ under humus horizon decreased, between the years 2005 and 2006, from 1.04 to 0.45 mg.l⁻¹, and in 2007 they increased moderately, to 0.68 mg.l⁻¹. In contrary, in mineral soil they increased moderately, from 0.05 mg.l⁻¹ in 2005 to 0.67 mg.l⁻¹ in 2007. Average year concentrations of SO₄²⁻ under humus horizon decreased, in the period of 2005 – 2007, from 5.93 to 5.15 mg.l⁻¹, and in mineral soil they decreased from 9.68 mg.l⁻¹

z 9,68 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 9,31 mg.l⁻¹ v roce 2006, v roce 2007 nepatrně stouply na 9,61 mg.l⁻¹. Také na této ploše je velmi nepříznivý poměr Ca/Al v půdní vodě pod horizontem H i v hloubce 30 cm, hodnoty jsou v obou hloubkách obdobné a pohybují se pod hodnotou 1 kromě roku 2006, kdy byla v půdní vodě pod horizontem H hodnota 1,03.

in 2005 to 9.31 mg.l⁻¹ in 2006, in 2007 they increased slightly to 9.61 mg.l⁻¹. Also in this plot the Ca/Al ratio in soil solution, both under horizon H, and in 30 cm, is unfavourable. The values are similar in the two depths; they are under 1, with the exclusion of 2006, when in the soil solution under H horizon the value of 1.03 was measured.

Obr. 4.2.13.8: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Klepačka
Development of pH and Ca/Al ratio in the soil solution within the plot Klepačka



Tab. 4.2.13.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Klepačka (mg.l⁻¹)
Average concentrations in soil solution within the plot Klepačka (mg.l⁻¹)

Lyzimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	4,03	0,09	0,46	1,82	5,93	0,04	2,60	35,66	1,84
LH	2007	4,01	0,10	0,68	1,20	5,15	0,03	1,59	32,93	1,81
L30	2006	4,47	0,03	0,28	1,32	9,31	0,06	1,78	6,26	0,66
L30	2007	4,39	0,04	0,67	0,88	9,61	0,04	1,77	5,59	0,84

Lyzimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,576	1,322	0,001	0,570	1,777	0,384	0,096	0,959	0,047
LH	2007	0,471	0,860	0,003	0,454	1,240	0,238	0,092	0,405	0,046
L30	2006	0,919	0,810	0,005	0,040	0,636	0,323	0,115	0,765	0,040
L30	2007	0,671	0,883	0,005	0,019	0,693	0,360	0,109	0,728	0,044

Meteorologické měření

Měření na ploše Klepačka bylo zahájeno v červenci 2005. Srovnávat lze tedy zatím pouze charakteristiky posledních dvou let. Měsíční údaje o teplotách a srážkách jsou uvedeny v tabulce. Průměrná roční teplota (7,7 °C) i průměrná teplota vegetačního období (13,6 °C) byla o něco vyšší než v roce 2006. Mírně vyšší byl také roční úhrn srážek (1 193 mm), úhrn srážek za vegetační období byl naopak nižší než v předchozím roce. Stejně jako na celém území ČR byl srážkově výrazně deficitní duben.

Meteorological measuring

Measuring in the plot Klepačka was initiated in July 2005. So only the two last years can be compared. Monthly data on temperatures and precipitations are presented in the table. Average year temperature (7.7 °C) and average temperature in vegetation period (13.6 °C) were slightly higher than in 2006. Also the year precipitation amount was slightly higher (1,193 mm), in contrary, total precipitation amount in vegetation period was lower, compared to the last year. Same as the whole CR, April was significantly deficit in precipitations.

Tab. 4.2.13.5: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Klepačka (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at station Klepačka in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	1,9	1,2	3,4	7,8	13,2	16,5	17,3	16,5	10,3	6,4	0,3	-2,4	7,7	13,6
Tmax	4,6	4,1	8,7	14,8	19,3	23,0	23,4	23,0	15,8	10,8	3,3	1,1	12,7	19,9
Tmin	-0,8	-1,0	-0,5	1,0	6,9	10,6	11,1	10,8	6,1	3,0	-2,4	-4,9	3,3	7,8
T+	10,8	8,4	17,6	22,6	29,5	28,1	33,8	29,4	22,4	20,2	10,0	6,0		
T-	-8,3	-5,2	-3,9	-4,5	-4,5	5,4	5,2	4,3	0,5	-2,6	-11,7	-12,4	year	IV-IX
P	138,8	109,2	104,4	6,0	67,6	120,4	75,0	107,2	163,0	97,3	143,1	61,0	1193,0	539,2

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature

Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures

Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures

T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature

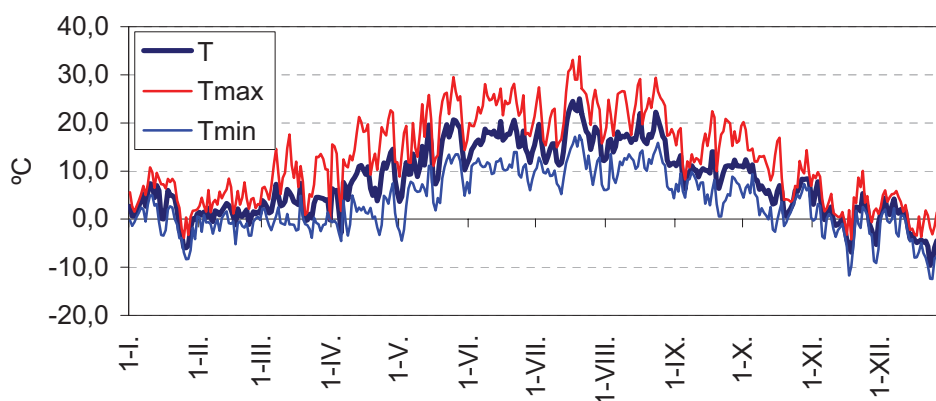
T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature

P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

Tab. 4.2.13.6: Klimatické hodnoty na ploše Klepačka
Climatic values in the plot Klepačka

	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/Mean yearly temperature [°C]	6,9	7,7
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/Mean temperature of vegetation seas. [°C]	13,2	13,6
Počet ledových dnů/Number of ice days	42	17
Počet mrazových dnů/Number of frost days	122	96
Počet letních dnů/Number of summer days	36	53
Počet tropických dnů/Number of tropical days	5	9
Délka bezmrazového období [dny]/Lenght of period without frost [days]	179 (20. 4. – 15. 10.)	161 (4. 5. – 11. 10.)
Délka vegetačního obd. (T>5°C) [dny]/Lenght of vegetation period (T>5°C)	184 (15. 4. – 15. 10.)	163 (3. 5. – 12. 10.)

Obr. 4.2.13.8: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Klepačka v roce 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at station Klepačka in 2007



4.2.14

Q 521 – Lazy

International code: 521

Lesní oblast: 3. Karlovarská vrchovina

Správce : Lesy ČR, s. p., LZ Kladská

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	12.10.1994
Expozice/Orientation	SV/NE
Počet stromů/Number of trees	94 (platnost k 08. 2004)
Nadmořská výška/Altitude	875 m
Porost/Forest stand	84B12 (LHP 1994)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey established	1887
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/Main species	smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i>
Zmlazování/Regeneration	dobré/good
Půdní typ/FAO Soil unit	Kryptopodzol modální mělce umbrický/ <i>Dystric Cambisols</i>
Humusový typ/Humus type	mocný surový moder/moder
Geologické podloží/Parent material	hrubozrnný biotitický granit/coarse-grained biotitic granite
Celková pokryvnost přizemní vegetace/ Total cover of ground vegetation	90 %
Lesní typ/Forest type	6K1 – kyselá smrková bučina metlicová/acid spruce-beech woodland
Fytocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	potenciální přirozená vegetace – horská acidofilní smrková bučina asociace <i>Luzulo-Fagetum montanum</i> s přechodem ke smrčině/potential natural vegetation – mountain acidophilous spruce-beech woodland of <i>Luzulo-Fagetum montanum</i> ass., with a transition to spruce woodland

Hodnocení stavu korun

Hodnota průměrné defoliace se vrací do let 1995 – 1996. Z 31,7 % v roce 2006 se zvýšila na 34,6 % v roce 2007 a předčila tak dosavadní maximum na ploše. Pro zdravotní stav porostu na Horních Lazech je charakteristická absence zdravých stromů s defoliací do 10 % po celou dobu šetření na ploše.

Výskyt diskolorace je v průběhu let ojedinělý (obr. 4.2.14.2). V roce 2007 byl podíl barevných změn doposud nejvyšší (7 %).

V roce 2006 plodilo 38 % stromů, v roce 2007 28 %, z toho 22 % běžně, zbývajících 6 % hojně.

Podobně jako na plochách v Beskydech, Orlických nebo Jizerských horách i zdejší smrk v roce 2006 utrpěl nejvíce vrcholovými zlomy. Ty se objevují v rozsahu 2 u 32 stromů. Nejrozšířenějším poškozením v roce 2007 jsou poranění kmene, zpravidla na bázi, způsobená při těžbě. Poškozeno tak bylo 17 % stromů na ploše, průměrný rozsah 2 (11 – 20 %). V několika málo případech se objevuje hniloba kmene, deformace báze a smolotoky. Ve vrcholcích nebo celých částech korun byly pozorovány diskolorace, celé jehlice světleji zbarvené. U 4 stromů bylo zaznamenáno odumírání větvíček do 2 cm, v celé koruně, rozsah 3.

Crown condition assessment

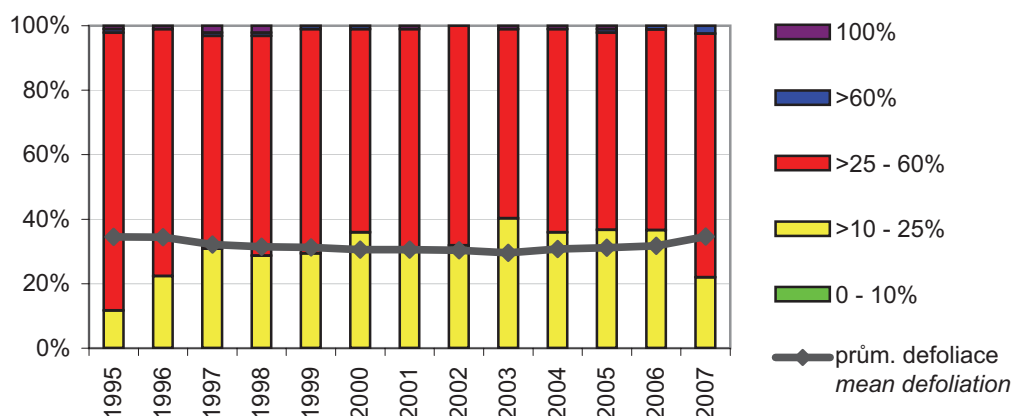
The average defoliation in the plot is going back to the values of 1995 – 1996. From 31.7% in 2006 it grows to 34.6% in 2007, more than up to date maximum in the plot. Health state of the spruce in Horní Lazy is characterised by the absence of healthy trees, of defoliation under 10% during the whole period of investigation.

Discoloration is rare in the plot (Fig. 4.2.14.2). In 2007 the highest percentage of the colour changes was recorded (7%).

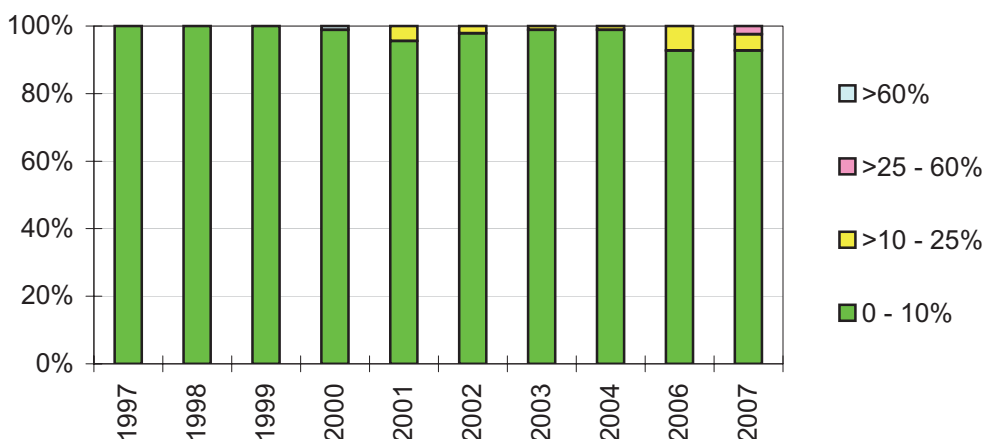
In 2006 about 38% of trees were fruiting, in 2007 in total 28%, 22% of them in common level, 6% abundantly.

Similarly to the plots in Beskydy, Orlické and Jizerské Mts., also here spruce had suffered serious snow damage – top breaks in 2006. They were recorded at 32 trees, extent 2. In 2007 stem and stem base wounds are the most frequent damage, caused during the logging operations. Damage was recorded at 17% of trees in the plot, average extent 2 (11 – 20%). In several cases stem rot was recorded, base deformities and resin flow. In top or in the whole crowns some discolorations were observed, light green colour of the whole needles. Dieback of small branches, up to 2 cm in diameter, extent 3, was recorded at 4 trees.

Obr. 4.2.14.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation value



Obr. 4.2.14.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Lazy v Karlovarské vrchovině proveden již sedmý odběr asimilačních orgánů smrku ztepilého pro stanovení stavu výživy.

V roce 2007 došlo k výraznému poklesu obsahu dusíku v prvním ročníku jehličí, na $13,45 \text{ g.kg}^{-1}$, což je hodnota v dolní části optima. Z pohledu celého sledovaného období 1995 – 2007 lze konstatovat, že obsahy dusíku v 1. ročníku jehličí kolísají v rozmezí $12,00 - 15,00 \text{ g.kg}^{-1}$, zatím bez výrazného trendu nárůstu či poklesu.

Průměrný obsah fosforu v 1. ročníku jehličí v roce 2007 klesl ve srovnání s rokem 2005, na $1,84 \text{ g.kg}^{-1}$, tato hodnota leží v horní části optima pro výživu fosforem. Obsah fosforu v jehličí v průběhu celého sledovaného období mírně kolísá, kolem hodnoty $2,00 \text{ g.kg}^{-1}$ a neprojevoval prozatím žádnou zřejmou tendenci k poklesu nebo nárůstu.

Průměrný obsah draslíku v roce 2007 mírně klesl, o $0,31 \text{ g.kg}^{-1}$, na $5,05 \text{ g.kg}^{-1}$, což je, stejně jako předcházející hodnoty, uprostřed optima výživy. Z pohledu celého dvanáctiletého období dochází k mírnému poklesu obsahu draslíku v 1. ročníku jehličí ($R^2 = 0,427$).

Mírný nárůst průměrného obsahu vápníku byl zaznamenán v roce 2007, na průměr $2,78 \text{ g.kg}^{-1}$. Po zvyšování obsahu vápníku v 1. ročníku jehličí, zřejmého od roku 1999, nyní jeho obsah poklesl. Obsah vápníku se během celého období pohybuje v dolní části optima.

Leaf analyses

In 2007 in the plot Lazy, Karlovarská vrchovina, samples of assimilation organs of spruce were taken for the seventh time to analyse nutrient status.

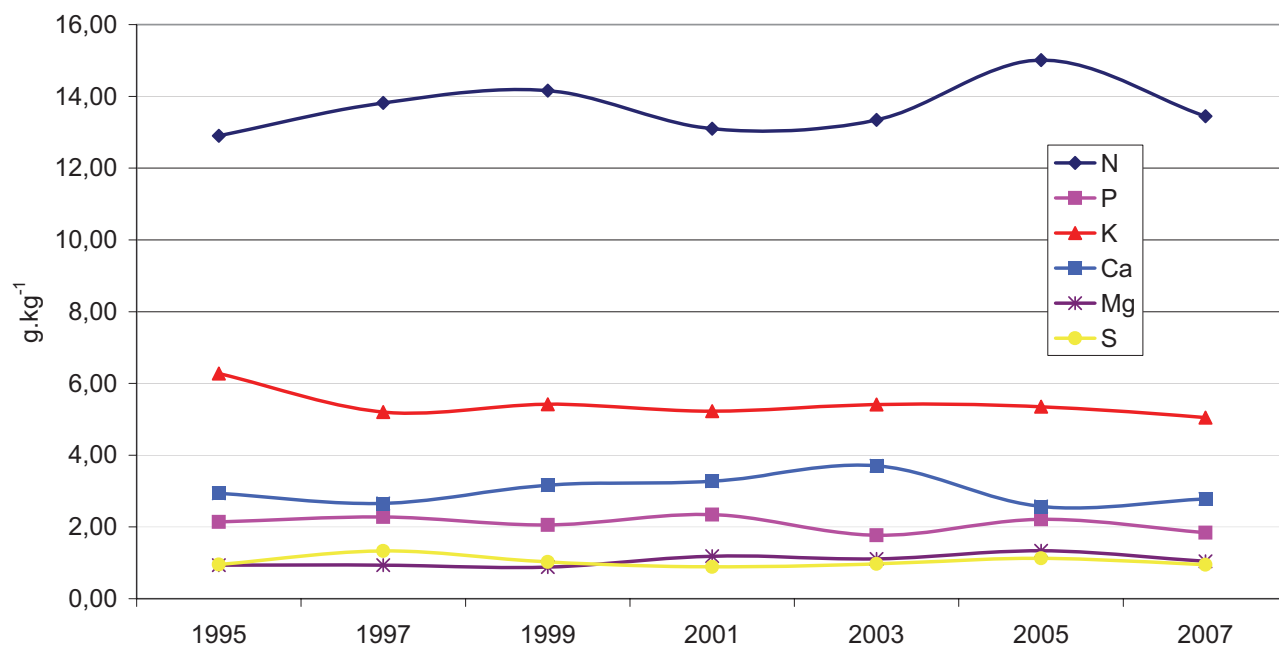
In 2007 significant decrease of the nitrogen amount in the first needle-year class, to 13.45 g.kg^{-1} , was measured, which is a value in the lower part of the optimal range. In the perspective of the whole period of investigation, 1995 – 2007, it can be stated that the amounts of nitrogen in the first needle-year class are decreasing from 12.00 to 15.00 g.kg^{-1} , up to date without clear tendency to increase or decrease.

Average phosphorus amount in the first needle-year class in 2007 decreased, compared to 2005, to 1.84 g.kg^{-1} , this value is in the upper part of the optimal range. Within the whole period of investigation, phosphorus amount was oscillating around 2.00 mg.kg^{-1} , and, up to date did not show any visible tendency to increase or decrease.

Average potassium amount slightly decreased in 2007, in 0.31 g.kg^{-1} , to 5.05 g.kg^{-1} , which is, same as prevailing values, in the middle of the optimal range. In the perspective of the whole 12-year period measured, slightly decreasing trend can be observed in the first needle-year class ($R^2 = 0,427$).

Moderate increase of the calcium amount was recorded in 2007, to the average of 2.78 g.kg^{-1} . After an increase of calcium amount in the first needle-year class, visible since 1999, its amount has decreased now. This amount is within the lower part of the optimal range.

Obr. 4.2.14.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Lazy
Average nutrient amounts in the first needle-year class of spruce within the plot Lazy



Průměrný obsah hořčíku v 1. ročníku jehličí v roce 2007 byl 1,04 g.kg⁻¹ a mírně poklesl ve srovnání s hodnotami, stanovenými v předcházejících letech. Od roku 2001 se obsahy hořčíku v jehličí nacházejí ve středu optima pro výživu tímto prvkem.

Obsahy síry v 1. ročníku jehličí od roku 1997 klesaly. V roce 2007 došlo opět k mírnému poklesu průměrného obsahu síry v 1. ročníku jehličí ve srovnání s rokem 2005, na 0,95 g.kg⁻¹. Nízké hodnoty obsahu síry, pohybující se i v roce 2005 na hranici přirozeného pozadí, svědčí o nízké zátěži porostu imisemi síry.

Obsahy živin na ploše stanovené v roce 2007 nevykazují žádný nedostatek. Poměry mezi obsahy hlavních živin a obsahem dusíku jsou uvedeny v tabulce 4.2.14.1.

Average magnesium amount in the first needle-year class was 1.04 g.kg⁻¹, in 2007, it was slight decrease, compared to the values of previous years. Since 2001 magnesium amounts in needles are in the lower part of the optimum for this element.

Sulphur amounts were decreasing since 1997. In 2007 again slight decrease was observed, compared to 2005, to 0.95 g.kg⁻¹. Low values of sulphur, oscillating, same as in 2005 at the edge of the natural background threshold, confirm low load of the stand by sulphur immission.

Nutrient amounts in the plot stated in 2007 do not show any insufficiency. Ratios of the main nutrients and nitrogen are presented in the table 4.2.14.1.

Tab. 4.2.14.1: Poměry živin v 1. ročníku jehličí na ploše Lazy
Nutrient ratio in the first needle-year class within the plot Lazy

Lazy	Optimum	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	13,80	14,78	16,08	11,04	12,05	11,22	12,90
N/Ca	(2-7)	4,39	5,20	4,48	4,00	3,60	5,84	4,83
N/K	(1-3)	2,06	2,66	2,61	2,51	2,46	2,80	2,66
N/P	(6-12)	6,03	6,07	6,88	5,60	7,55	6,89	7,30

Jak je z tabulky zřejmé, v celém hodnoceném období se poměry dusíku k hořčíku, vápníku, draslíku a fosforu (až na jednu výjimku v roce 2001) pohybují v optimálním intervalu a ukazují na vyváženou výživu sledovaného smrkového porostu.

As shown in the table, within the whole period of investigation, nitrogen ratios to magnesium, calcium, potassium and phosphorus (with the only exclusion in 2001) are ranging within the optimal interval and they confirm a balanced nutrition of the spruce stand.

Depozice

Plocha Lazy se řadí mezi plochy středně zatížené. V roce 2007 se oproti průměrným hodnotám desetiletého sledovaného období snížily depozice dusíku jak v porostu, tak na volné ploše. Také u depozice síry došlo oproti průměrným hodnotám k poklesu na volné ploše i pod porostem.

Deposition

The plot Lazy is among those of moderate load. In 2007, compared to the average values of ten-year investigation, deposition of nitrogen decreased, both in the stand and in open plot. Also sulphur deposition, both throughfall and bulk, was lower than the ten-year averages.

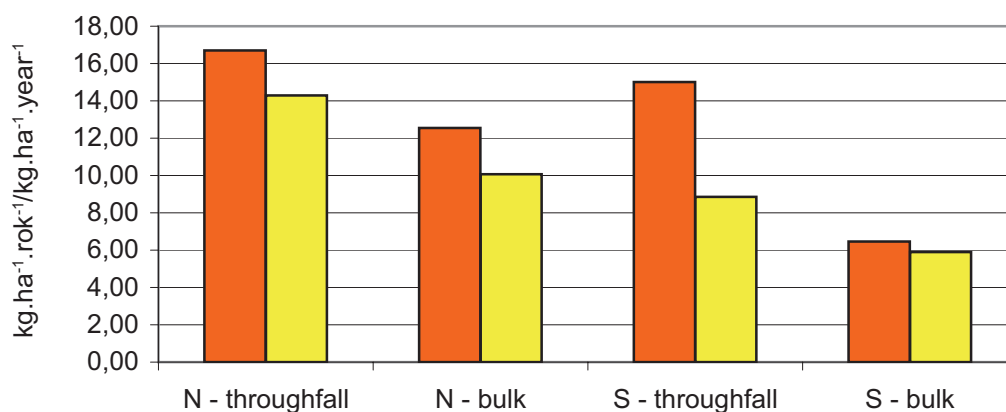
Tab. 4.2.14.2: Depozice vybraných prvků na ploše Lazy ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of selected elements in the plot Lazy ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,56	0,2275	10,54	12,25	16,57	0,49	20,86	136,43	27,05
	2007	4,50	0,2759	7,35	12,10	16,46	0,42	22,01	113,33	20,63
Volná plocha/ Bulk	2006	5,18	0,0551	6,78	5,05	5,57	0,08	8,11	16,19	14,57
	2007	5,41	0,0372	11,78	5,11	6,76	0,08	12,09	23,11	18,78

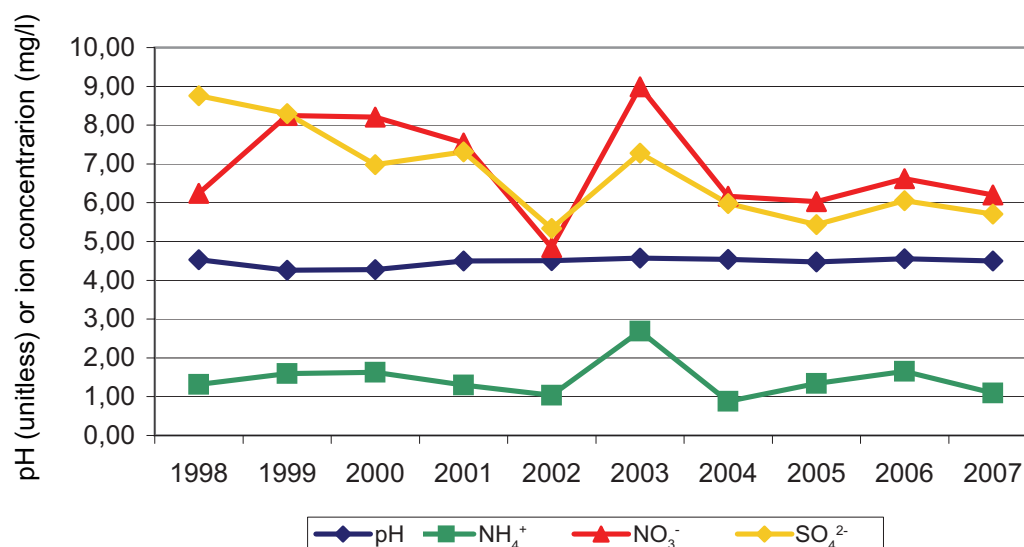
Tab. 4.2.14.3: Depozice ostatních prvků na ploše Lazy ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of other elements in the plot Lazy ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,321	12,231	0,023	0,297	25,607	3,116	1,675	7,057	0,703	0,230
	2007	0,391	14,401	0,033	0,271	17,364	3,337	1,466	10,076	0,220	0,269
Volná plocha/ Bulk	2006	0,046	5,418	0,021	0,041	4,251	1,148	0,042	4,493	0,568	0,117
	2007	0,083	4,825	0,024	0,049	3,198	1,189	0,052	4,288	1,220	0,126

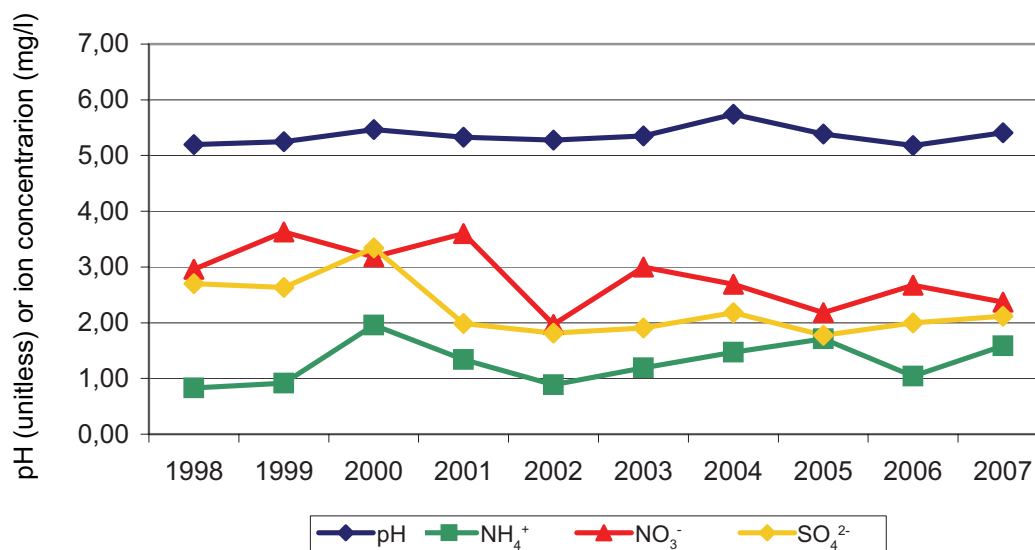
Obr. 4.2.14.4: Depozice dusíku a síry v roce 2007 ve srovnání s průměrem z let 1997 – 2006
Deposition of nitrogen and sulphur in 2007 compared with average values for 1997 – 2006



Obr. 4.2.14.5: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Lazy – podkorunové srážky 1998 – 2007
Development of pH and ion concentration, Lazy – throughfall 1998 – 2007



Obr. 4.2.14.6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Lazy – volná plocha 1998 – 2007
 Development of pH and ion concentration, Lazy – bulk 1998 – 2007



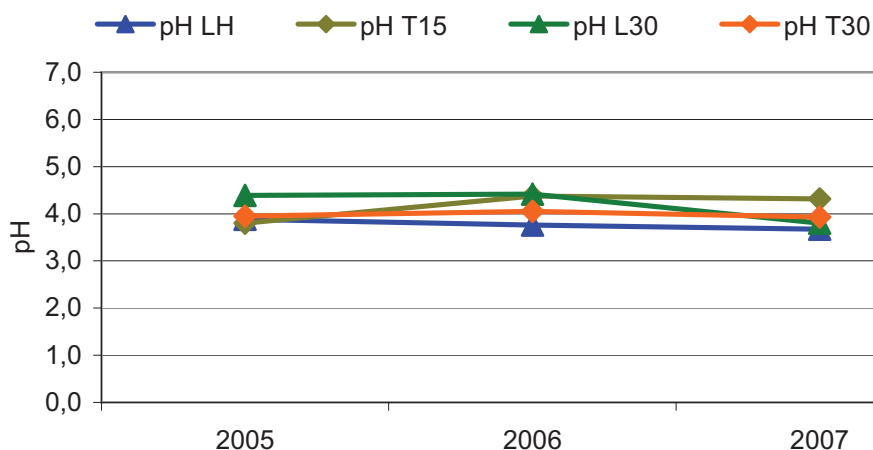
Půdní voda

Chemismus půdní vody pod organickým horizontem H je sledován na ploše Lazy od roku 2000. V roce 2005 proběhla instalace lyzimetru v minerální půdě, ve 30 cm, současně bylo opraveno i zařízení v humusovém horizontu, poškozené od roku 2002. Průměrné roční hodnoty pH půdní vody pod organickým horizontem se mezi roky 2005 a 2007 snížily z 3,88 na 3,67, v minerální půdě kolísají mezi 4,31 v roce 2007 a 4,42 v roce 2006. Průměrné koncentrace nitrátů (NO₃⁻) se pod humusovým horizontem výrazně snížily z 24,90 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 6,16 mg.l⁻¹ v roce 2007, v minerální půdě se zvýšily mezi roky 2005 a 2006 z 4,59 na 5,23 mg.l⁻¹, v roce 2007 klesly na 4,81 mg.l⁻¹, průměrné koncentrace amonných iontů (NH₄⁺) klesly pod humusovým horizontem z 5,47 mg.l⁻¹ na 0,45 mg.l⁻¹ v roce 2006, resp. 0,59 mg.l⁻¹ v roce 2007, v minerální půdě klesly z 0,63 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 0,23 mg.l⁻¹ v roce 2006, v roce 2007 opět mírně vzrostly na 0,42 mg.l⁻¹. Průměrné koncentrace síranů (SO₄²⁻) poklesly v období 2005 – 2007 v horizontu H z 10,50 na 5,59 mg.l⁻¹ a v minerální půdě z 6,90 na 5,28 mg.l⁻¹. V půdní vodě pod organickým horizontem byly

Soil solution

Chemistry of the soil water under the H horizon is studied within the plot Lazy since 2000. In 2005 lysimeter was installed in mineral soil and at the same also the equipment under the humus horizon, damaged in 2002, was repaired. Average year pH of soil water under the organic horizon have decreased between 2005 and 2007, from 3.88 to 3.67, in mineral soil they are 4.31 in 2007 and 4.42 in 2006. Average concentrations of NO₃⁻ significantly decreased from 24.90 mg.l⁻¹ in 2005 to 6.16 mg.l⁻¹ in 2007, in mineral soil they increased between 2005 and 2006, from 4.59 to 5.23 mg.l⁻¹, in 2007 decreased to 4.81 mg.l⁻¹. Average concentrations of NH₄⁺ decreased under the humus horizon, from 5.47 mg.l⁻¹ to 0.45 mg.l⁻¹ in 2006, and 0.59 mg.l⁻¹ respective in 2007, in mineral soil they decreased from 0.63 mg.l⁻¹ in 2005 to 0.23 mg.l⁻¹ in 2006, in 2007 they increased moderately again, to 0.42 mg.l⁻¹. Average SO₄²⁻ concentrations have decreased in the period 2005 – 2007, in H horizon from 10.50 to 5.59 mg.l⁻¹, and in mineral soil from 6.90 to 5.28 mg.l⁻¹. In soil water under the organic horizon, higher nitrogen concentrations were measured compared to other plots.

Obr. 4.2.14.7: Vývoj pH v půdní vodě na ploše Lazy
 Development of pH in soil water in the plot Lazy



ve srovnání s ostatními plochami naměřeny zvýšené koncentrace dusíku, vyšší koncentrace dusíku byly zjištěny jen na plochách Březka a Nová Brtnice. Na ploše Lazy je v půdní vodě v hloubce 30 cm nepříznivý poměr Ca/Al (hodnoty nižší než 1), ve vodě pod humusovým horizontem jsou sice hodnoty nad 1, ale od roku 2005 se mírně snižují.

Higher N concentrations were measured in the plots Březka and Nová Brtnice. In the plot Lazy, in soil water of 30 cm, the ratio Ca/Al was unfavourable (values under 1), in water under the humus horizon the values are over 1, but they are moderately decreasing since 2005.

Tab. 4.2.14.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Lazy (mg.l⁻¹) – gravitační lyzimetry
Average concentrations in soil water in the plot Lazy (mg.l⁻¹) – gravitation lysimeters

Lyžimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	3,76	0,17	0,45	9,05	6,10	0,06	2,09	36,59	3,63
LH	2007	3,67	0,21	0,59	6,16	5,59	0,05	1,63	49,80	1,97
L30	2006	4,42	0,04	0,23	5,23	6,68	0,10	2,44	13,64	1,80
L30	2007	4,31	0,05	0,42	4,81	5,28	0,07	2,08	5,30	0,28

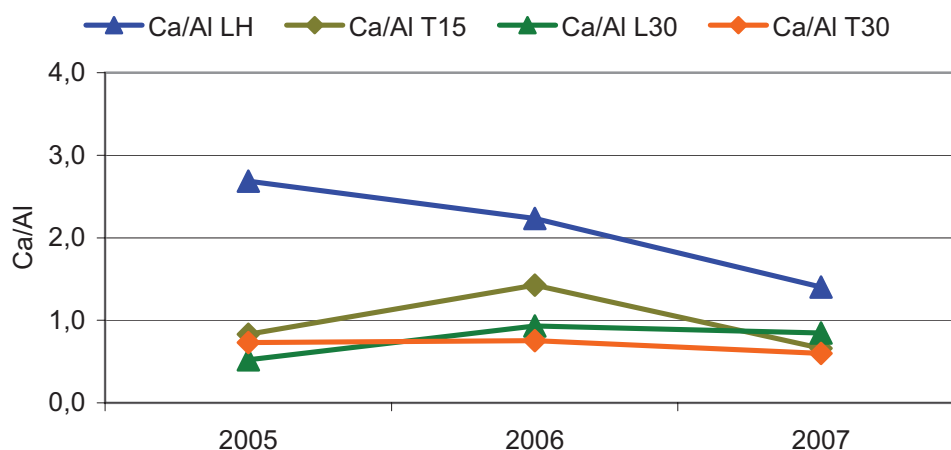
Lyžimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	0,360	1,793	0,005	0,183	0,944	0,405	0,106	0,889	0,071
LH	2007	0,515	1,610	0,008	0,308	0,788	0,292	0,113	0,601	0,069
L30	2006	1,045	2,169	0,005	0,099	1,427	0,610	0,223	1,205	0,131
L30	2007	0,762	1,439	0,005	0,095	0,956	0,385	0,140	0,815	0,133

Tab. 4.2.14.5: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Lazy (mg.l⁻¹) – sukční tenzometry Prenart
Average concentrations in soil water in the plot Lazy (mg.l⁻¹) – suction tens meters Prenart

Prenart	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
T15	2006	4,38	0,04	0,02	0,95	8,28	0,10	2,98	35,08	1,43
T15	2007	3,80	0,16	0,02	0,87	7,82	61,36	1,87	0,00	0,03
T30	2006	4,05	0,09	0,03	0,63	16,28	73,93	0,00	0,16	2,46
T30	2007	3,93	0,12	0,02	0,72	9,42	0,13	1,92	53,40	1,64

Prenart	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
T15	2006	0,908	2,883	0,008	0,802	0,772	0,691	0,200	2,119	0,047
T15	2007	1,051	1,548	0,010	1,091	0,661	0,447	0,167	1,644	0,042
T30	2006	1,582	2,657	0,001	0,696	0,571	0,712	0,333	2,932	0,048
T30	2007	1,546	2,069	0,013	1,045	0,447	0,596	0,271	2,063	0,040

Obr. 4.2.14.8: Poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Lazy
Ca/Al ratio in soil water in the plot Lazy



Meteorologická měření

Měření na ploše Lazy bylo zahájeno v červnu 2002. I zde byla průměrná roční teplota roku 2007 (7,2 °C) nejvyšší za dosavadní období měření. Průměrná teplota vegetačního období (12,7 °C) byla nižší než v letech 2003 a 2006. Srážkový úhrn za rok 2007 činil 914 mm, srážkově nejbohatšími měsíci byly květen (173 mm) a červenec (142 mm). Jak vyplývá z obr. 4.2.14.10, v průběhu celého roku nedošlo k výraznějšímu snížení zásoby vody v půdě.

Meteorological measuring

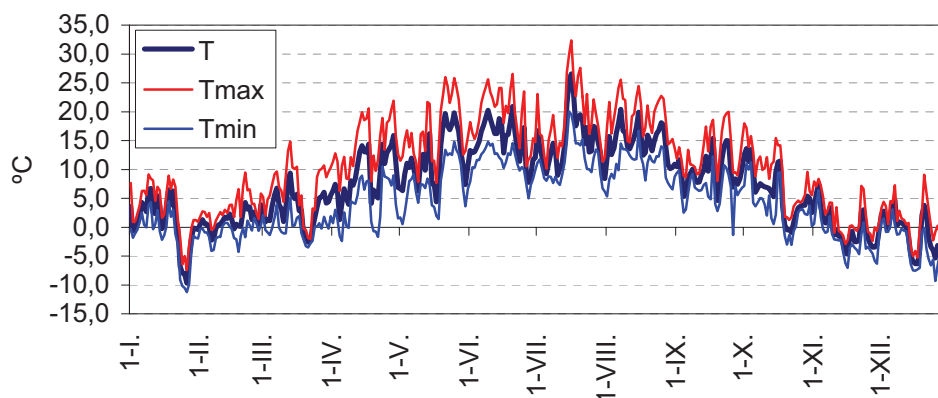
Measuring in the plot Lazy was initiated in June 2002. Also here the average year temperature (7.2°C) in 2007 was the highest of all the years measured. Average temperature in the vegetation period (12.7°C) was lower than in 2003 and 2006. Total precipitation amount in 2007 was 914 mm, May was the most rich in precipitations (173 mm) and also July (142 mm). As shown in Fig. 4.2.14.10, during the whole year no more significant lowering of the water supply in soil was recorded.

Tab. 4.2.14.6: Průměrné charakteristiky teploty vzduchu [°C] a úhrny srážek [mm] na stanici Lazy (volná plocha) v roce 2007
Air temperature characteristics [°C] and precipitation amount [mm] at station Lazy in 2007 (open plot)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	prům	IV-IX
T	0,8	1,1	3,2	9,1	12,0	15,1	15,0	14,9	9,7	6,0	-0,3	-0,9	7,2	12,7
Tmax	3,2	3,3	6,7	14,3	16,8	19,4	19,0	19,3	13,0	9,1	1,8	1,2	10,6	17,0
Tmin	-1,6	-0,9	0,1	4,0	7,5	11,2	11,3	11,0	6,6	3,4	-2,1	-3,1	3,9	8,6
T+	9,2	9,5	14,8	21,9	26,0	26,5	32,3	25,5	20,0	18,0	8,4	10,5		
T-	-11,2	-4,3	-3,5	-2,4	0,5	5,0	6,2	5,3	-1,3	-3,1	-7,0	-9,3	year	IV-IX
P	69,2	61,0	42,5	10,8	173,3	96,7	141,6	57,4	126,2	30,5	67,4	37,2	913,8	606,0

T průměrná měsíční teplota/monthly mean temperature
Tmax měsíční průměr maximálních denních teplot/monthly mean of daily maximum temperatures
Tmin měsíční průměr minimálních denních teplot/monthly mean of daily minimum temperatures
T+ nejvyšší naměřená teplota/highest measured temperature
T- nejnižší naměřená teplota/lowest measured temperature
P měsíční úhrn srážek/monthly precipitation

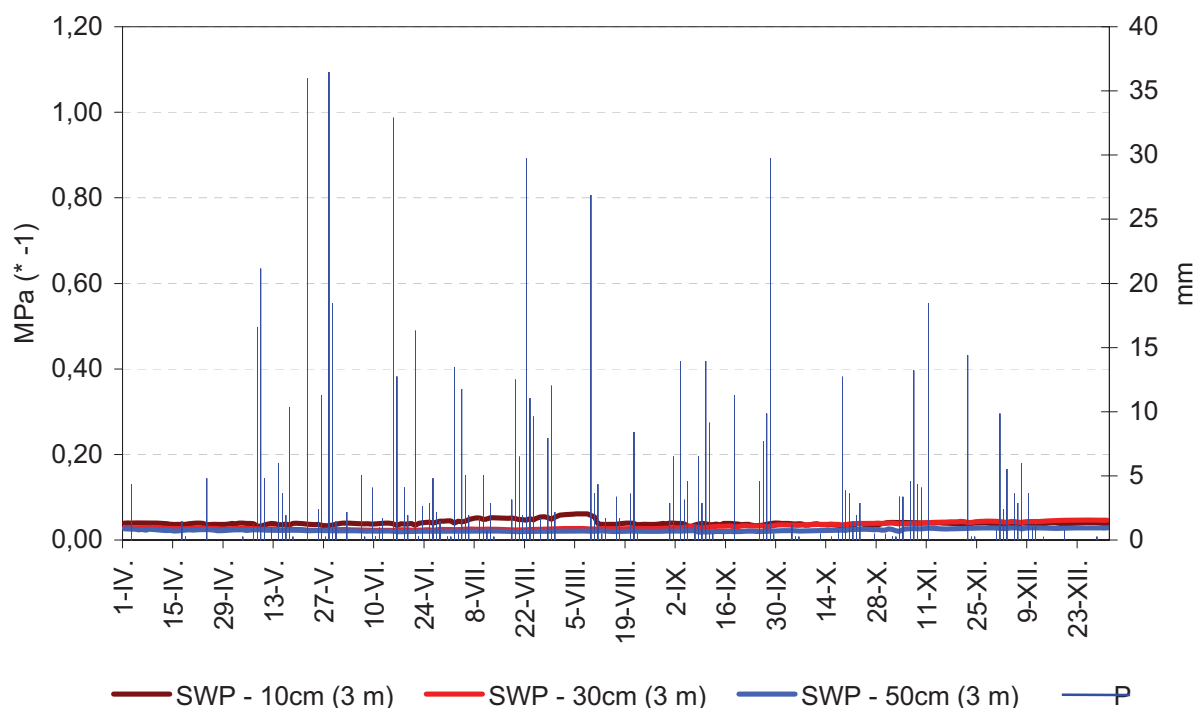
Obr. 4.2.14.9: Vývoj průměrných (T), maximálních (Tmax) a minimálních (Tmin) teplot vzduchu na stanici Lazy v roce 2007
Development of mean (T), maximal (Tmax) and minimal (Tmin) air temperatures at station Lazy in 2007



Tab. 4.2.14.7: Klimatické hodnoty na ploše Lazy
Climatic values in the plot Lazy

	2003	2004	2005	2006	2007
Průměrná roční teplota [°C]/ Mean yearly temperature [°C]	6,1	5,4	6,1	6,9	7,2
Průměrná teplota veg. obd. [°C]/ Mean temperature of vegetation seas. [°C]	12,9	10,8	12,2	12,8	12,7
Počet ledových dnů/Number of ice days	65	69	80	62	34
Počet mrazových dnů/Number of frost days	156	139	131	120	117
Počet letních dnů/Number of summer days	29	5	14	24	11
Počet tropických dnů/Number of tropical days	2	0	2	1	1
Délka bezmrazového období [dny]/ Lenght of period without frost [days]	144 (17. 5. – 7. 10.)	133 (30. 5. – 9. 10.)	217 (11. 4. – 13. 11.)	184 (1. 5. – 31. 10.)	157 (22. 4. – 25. 9.)
Délka vegetačního obd. (T > 5°C) [dny]/ Lentgh of vegetation period (T > 5°C) [days]	142 (16. 5. – 4. 10.)	124 (25. 5. – 25. 9.)	132 (7. 6. – 11. 10.)	152 (2. 6. – 31. 10.)	124 (18. 5. – 18. 9.)

Obr. 4.2.14.10: Vývoj srážek (P) a půdního vodního potenciálu (SWP) v hloubce 10, 30 a 50 cm v roce 2007
 Precipitation (P) and soil water potential (SWP) in depth of 10, 30 and 50 cm in 2007



Hodnocení viditelného poškození ozonem

V roce 2006 se poškození ozonem projevilo celkem pouze u jednácti druhů, vesměs velmi slabě. Větší poškození (stupeň 2) bylo zjištěno pouze u třezalky (*Hypericum maculatum*). Z dřevin je každoročně jednoznačně symptomatickým druhem pámelník (*Symphoricarpos albus*). Poškození bylo zaznamenáno také na smrku, vrbě (*Salix aurita*) a bezu (*Sambucus racemosa*). Dále bylo poškození pozorováno na družích *Cirsium heterophyllum*, *Hieracium lachenalii*, *Pimpinella major*, *Rubus idaeus*, *Rumex obtusifolius* a *Urtica dioica*.

Podle nové metody byly na deseti vyznačených subplochách MINI-LESS, na porostním okraji dlouhém 35 m, pozorovány symptomy poškození na 30 % subploch.

Také v roce 2007 bylo poškození ozonem, pozorované na ploše, jen velmi slabé. Celkem bylo na plochách LESS a subplochách MINI-LEES hodnoceno 26 druhů, pouze u pámelníku (*Symphoricarpos albus*) byl zaznamenán stupeň poškození 1. U dalších druhů byly symptomy pouze na hranici rozlišitelnosti, např. *Hypericum maculatum*, *Sambucus racemosa*, *Rubus idaeus* nebo *Rumex obtusifolius*.

Podle nové metody byly na subplochách MINI-LESS na porostním okraji, dlouhém 50 m, pozorovány slabé symptomy poškození na 50 % subploch.

Assessment of visible ozone injury

In 2006 ozone injury was observed at only eleven species, mostly slight. More significant (level 2) it was only at *Hypericum maculatum*. *Symphoricarpos albus* is every year one of the symptomatic species. Damage was recorded also at spruce, willow (*Salix aurita*) and *Sambucus racemosa*. Visible injury was observed also at *Cirsium heterophyllum*, *Hieracium lachenalii*, *Pimpinella major*, *Rubus idaeus*, *Rumex obtusifolius* and *Urtica dioica*.

According to the new method, at ten marked MINI-LESS subplots, at the stand edge 35 m long, symptoms of injury were observed at 30% of the subplots.

Also in 2007 ozone injury observed within the plot was slight only. In total, in the LESS plots and MINI-LEES subplots, 26 species were recorded, level 1 was observed only at *Symphoricarpos albus*. At all other species the symptoms were at the border of visibility, e.g. at *Hypericum maculatum*, *Sambucus racemosa*, *Rubus idaeus* or *Rumex obtusifolius*.

Using the new method, in the MINI-LESS subplot at the stand edge 50 m long, slight symptoms of damage were observed at 50% of the subplots.

Tab. 4.2.14.8: Symptomatické druhy na ploše Lazy v roce 2007
Symptomatic species in the plot Lazy in 2007

Lazy	Stupeň poškození/Damage level				Lazy	Stupeň poškození/Damage level			
	21. 7. 2005	15. 9. 2005	17. 9. 2006	12. 9. 2007		21. 7. 2005	15. 9. 2005	17. 9. 2006	12. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species					Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Aegopodium podagraria</i>	0	1	0	0	<i>Rosa</i> sp.	-	-	0	0
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	-	0	0	<i>Rubus fruticosus</i>	-	-	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	0	0	<i>Rubus idaeus</i>	0	1	1	0
<i>Cirsium heterophyllum</i>	0	1	1	0	<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	1	0
<i>Crepis paludosa</i>	-	-	0	0	<i>Salix aurita</i>	-	-	1	0
<i>Campanula patula</i>	-	-	-	0	<i>Salix capraea</i>	-	-	0	0
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	0	0	<i>Salix cinerea</i>	-	-	0	0
<i>Hieracium lachenalii</i>	-	-	1	0	<i>Sambucus nigra</i>	-	-	0	0
<i>Hypericum maculatum</i>	0	1	2	0	<i>Sambucus racemosa</i>	-	-	1	0
<i>Picea abies</i>	-	-	1	0	<i>Symphoricarpos albus</i>	0	2	1	1
<i>Pimpinella major</i>	0	1	1	0	<i>Sanquisorba officinalis</i>	0	1	0	0
<i>Populus tremula</i>	-	-	0	0	<i>Tanacetum vulgare</i>	0	0	0	0
<i>Prunus avium</i>	-	-	0	0	<i>Urtica dioica</i>	0	0	1	0

Foto: Smrková plocha Lazy
Spruce plot Lazy



4.2.15

Q 541 – Švýcárna

International code: 541

Lesní oblast : 27. Hrubý Jeseník

LČR, s.p., LS Loučná n. Desnou

CHKO Jeseníky

Základní charakteristiky plochy / Plot characteristics

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	17. 8. 1995
Expozice/Orientation	J/S
Počet stromů/Number of trees	106 (platnost k 01.2000)
Nadmořská výška/Altitude	1 300 m
Porost/Stand	320A11/0p (LHP 1996)
Rok založení hlavního porostu/ Dominant storey establishment	1891
Původ porostu/History of forest stand	přirozené zmlazení, částečně dosazeno/natural regeneration, partly planted
Hlavní dřevina plochy/Main tree species	smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i>
Vedlejší dřevina plochy/Other species	jeřáb ptačí/ <i>Sorbus aucuparia</i>
Zmlazování/Regeneration	žádné/none
Půdní typ/FAO Soil unit	podzol modální/Haplic Podzols
Humusový typ/Humus type	typický surový humus/mor
Geologické podloží/Parent material	fylnitizované ruly/gneiss
Lesní typ/Forest type	8Z4 – jeřábová smrčina třtinová borůvková/ash-spruce woodland with <i>Calamagrostis</i> and <i>Vaccinium myrtillus</i>
Celková pokrývnost přizemní vegetace/ Total cover of ground vegetation	99 %
Fytenologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	přirozená horská klimaxová smrčina s vtroušeným jeřábem ptačím svazu <i>Piceion excelsae</i> /natural climax mountain woodland with an incidental occurrence of <i>Sorbus aucuparia</i> , type <i>Piceion excelsae</i>

Hodnocení stavu korun

Plocha byla založena v horním výškovém gradientu pro smrk, v Hrubém Jeseníku. Stromy na ploše jsou celoročně vystaveny extrémním podmínkám, k nimž se při hodnocení zdravotního stavu přihlíží. I přesto smrk na Švýcárně vykazuje dlouhodobě nejvyšší defoliaci ze všech ploch intenzivního monitoringu. V roce 2007 byla defoliace 37,6 %, což je o 0,9 % méně než v roce 2006. Vyšší hodnota byla v roce 2007 zaznamenána jen na ploše Klepačka 40,2 % (obr. 4.2.15.1).

Vývoj diskolorace, poměrně hojně v průběhu let, ukazuje obr. 4.2.15.2.

V roce 2006 plodilo pouze 13 % smrků, běžně. V roce 2007 plodilo 42 %, z toho 35 % běžně a 7 % hojně.

Z poškození jsou nejčastější diskolorace různě starých ročníků jehlic v celých částech korun, rozsah 2 a odumírání větvíček do 2 cm. To bylo zaznamenáno u 9 stromů, v celé koruně nebo ve vrcholové části, rozsah 3 – 4 (21 – 60 %). U 5 smrků byl zaznamenán žír na starších nebo různě starých ročnících v celé koruně, rovněž rozsah 3 – 4. Nepatrnému výskytu deformací kmene, smolotoků či poškození kmene mrazem nelze přikládat velký význam.

Crown condition assessment

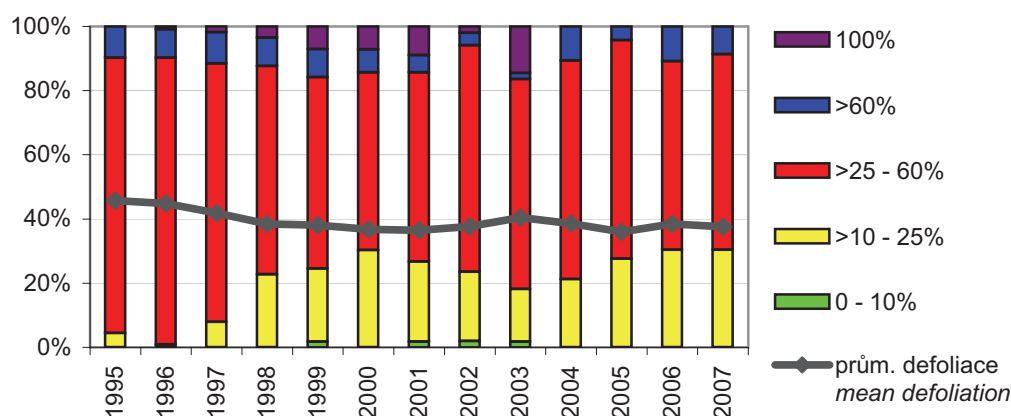
The plot was installed in the upper altitude gradient for spruce, in Hrubý Jeseník. Trees in the plot are during the whole year exposed to extreme conditions, which are respected, when assessing the health state. In spite of that spruce in Švýcárna shows the worst conditions in the long-term perspective of all the plot of intensive monitoring. In 2007 defoliation was 37.6%, which is in 0.9% less than in 2006. Higher defoliation value was recorded only in Klepačka – 40.2% in 2007 (Fig. 4.2.15.1).

Development of discoloration, rather frequent in the plot, is shown in Fig. 4.2.15.2.

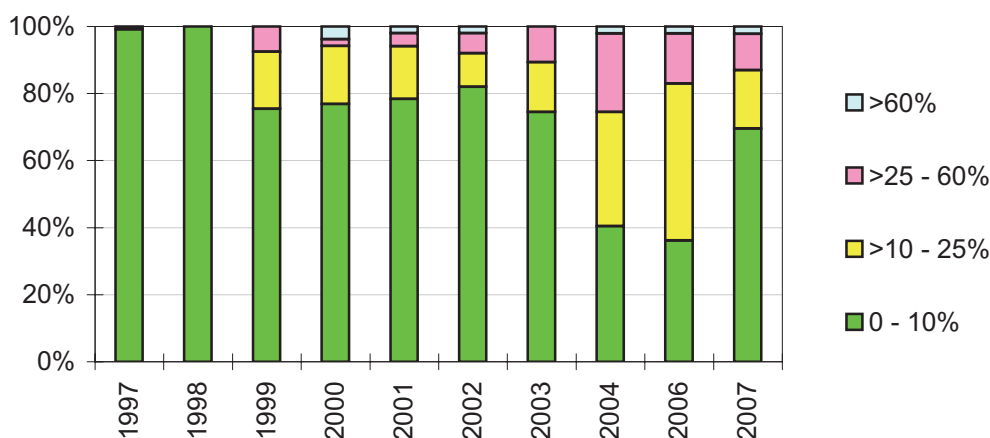
In 2006 only 13% of spruce trees were fruiting, in common level. In 2007 in total 42% of trees were fruiting, 35% of them in common level, and 7% abundantly.

Discoloration of different needle-year classes, extent 2, and dieback of small branches up to 2 cm in diameter, was the most frequent damage observed in the plot. This was recorded at 9 trees, in the whole crown or in the top, extent 3 – 4 (21 – 60%). At 5 spruces insect feeding was recorded, of older needles or needles of different age class, extent 3 – 4. Rare stem deformities, resin flow or frost cracks are negligible.

Obr. 4.2.15.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



Obr. 4.2.15.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Švýčárna v Hrubém Jeseníku proveden již sedmý odběr asimilačních orgánů smrku ztepilého pro stanovení stavu výživy.

Obsah dusíku v 1. ročníku jehličí v roce 2007 poklesl, ve srovnání s rokem 2005, na 13,41 g.kg⁻¹, což je hodnota ležící v dolní části optimálního rozsahu. Z pohledu celého sledovaného období 1995 – 2007 lze konstatovat, že obsahy dusíku v 1. ročníku jehličí projevují mírnou klesající tendenci ($R^2 = 0,620$).

Průměrný obsah fosforu v 1. ročníku jehličí v roce 2007 mírně klesl ve srovnání s rokem 2005, na hodnotu 1,43 g.kg⁻¹, ležící uprostřed optimálního rozmezí. Během celého sledovaného období obsah fosforu mírně kolísal (1,50 – 1,9 g.kg⁻¹) a neprojevoval tendenci k poklesu.

Průměrný obsah draslíku poklesl v roce 2007 o 1,12 g.kg⁻¹, na 3,78 g.kg⁻¹, což je, stejně jako předcházející hodnoty, v dolní části optimálního rozsahu. V průběhu celého sledovaného období dochází k mírnému kolísání obsahu draslíku, není zřetelný jednoznačný trend.

U vápníku byl zaznamenán v roce 2007 výraznější nárůst průměrného obsahu, na 3,33 g.kg⁻¹, což je hodnota v dolní části optimálního rozsahu. Během celého hodnoceného období obsahy vápníku v 1. ročníku jehličí kolísají mezi 2,0 – 4,0 g.kg⁻¹ a prozatím nelze vysledovat jasný trend.

Leaf analyses

In 2007, in the plot Švýčárna, Hrubý Jeseník, samples of assimilation organs of Norway spruce were taken for the seventh time, to analyse the nutrient status.

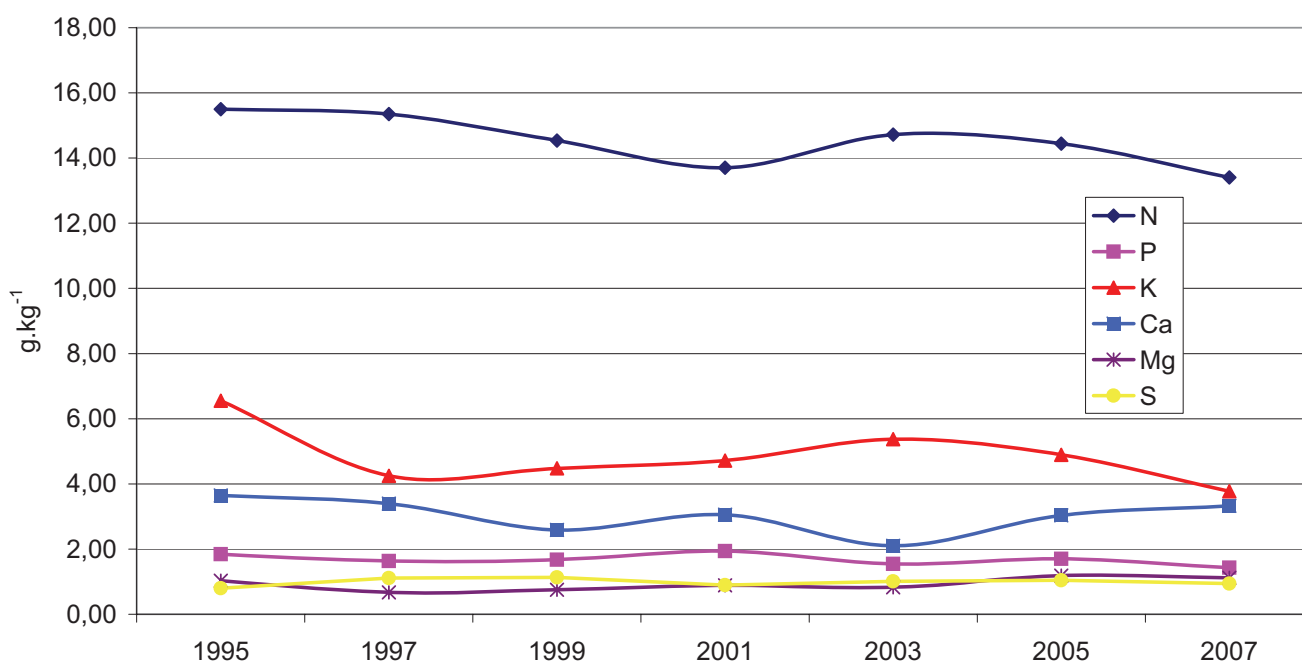
Nitrogen amount in the first needle-year class decreased in 2007, compared to 2005, to 13.41 g.kg⁻¹, this value is in the lower part of the optimal range. For the whole period of investigation 1995 – 2007 it can be stated that nitrogen amounts in the first needle-year class have slightly decreasing tendency ($R^2 = 0,620$).

Average phosphorus amount in the first needle-year class decreased slightly in 2007, compared to 2005, to the value of 1.43 g.kg⁻¹, which is in the middle of the optimal range. During the whole period, phosphorus amount was oscillating (1.5 – 1.9 g.kg⁻¹), with no tendency to decrease.

Average potassium amount decreased in 2007 in 1.12 g.kg⁻¹, to 3.78 g.kg⁻¹, which is, same as previous values, in the lower part of optimal range. During the whole period potassium amounts oscillate slightly, with no significant trend.

For calcium more significant increase was recorded in 2007, to 3.33 g.kg⁻¹, which is in lower part of the optimal range. During the whole period, calcium amount in the first needle-year class oscillates between 2.0 – 4.0 g.kg⁻¹, clear trend cannot be stated up to date.

Obr. 4.2.15.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Švýcárna
Average nutrient amounts in the first needle-year class of spruce within the plot Švýcárna



Průměrný obsah hořčíku v 1. ročníku jehličí v roce 2007 byl 1,12 g.kg⁻¹. V průběhu celého sledovaného období se obsah hořčíku pohybuje v dolní části či ve středu optimálního rozsahu výživy tímto prvkem.

Obsah síry v 1. ročníku jehličí od roku 1999 klesá, a to z hodnoty 1,13 g.kg⁻¹ na průměr 0,94 g.kg⁻¹ v roce 2007. Nízké hodnoty tohoto prvku, pohybující se v roce 2007 na hranici přirozeného pozadí, svědčí o nízké zátěži porostu imisemi síry.

Obsahy živin v 1. ročníku jehličí, stanovené v roce 2007, nevykazují žádný nedostatek. Poměr obsahu hlavních živin k dusíku je uveden v tabulce 4.2.15.1.

Average magnesium amount in the first needle-year class in 2007 was 1.12 g.kg⁻¹. During the whole period magnesium amount is in the lower part or the middle of the optimal range for this element.

Sulphur amount is decreasing since 1999, from 1.13 g.kg⁻¹ to the average of 0.94 g.kg⁻¹ in 2007. Low values of this element, close to its natural threshold, confirm low load by sulphur immission in 2007.

Nutrient amounts in the first needle-year class, stated in 2007, do not show any insufficiency. Ratio of nitrogen and other main nutrients is shown in the table 4.2.15.1.

Tab. 4.2.15.1: Poměry živin v 1. ročníku jehličí na ploše Švýcárna
Nutrient ratios in the first needle-year class of spruce within the plot Švýcárna

Švýcárna	Optimum	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	15,00	22,92	19,32	15,46	17,76	12,14	12,00
N/Ca	(2-7)	4,25	4,52	5,62	4,49	7,02	4,85	4,03
N/K	(1-3)	2,36	3,61	3,24	2,91	2,74	3,05	3,55
N/P	(6-12)	8,40	9,41	8,70	7,07	9,54	8,59	9,38

Jak vyplývá z tabulky, byly poměry obsahů dusíku s hořčíkem, vápníkem a fosforem během celého hodnoceného období v pořádku a pohybovaly se v optimálních intervalech. K mírnému narušení vyváženosti výživy došlo v letech 1997, 1999, 2005 a 2007 u poměru obsahu dusíku a draslíku kvůli klesajícímu obsahu draslíku v jehličí. Překročení mezních hodnot může indikovat problém s nerovnováhou výživy v budoucnosti.

Table shows that the ratios of nitrogen to magnesium, calcium and phosphorus were ranging within the optimal intervals during the whole period. Slight disturbance was observed in 1997, 1999, 2005 and 2007 between nitrogen and potassium, due to decreasing potassium amount in needles. Overtaking of the edge values can be a problem of nutrient misbalances in the future.

Hodnocení viditelného poškození ozonem

V roce 2006 byl vliv ozonu slabší než v minulých letech. Příznaky se ale projevil opět na řadě sledovaných bylin i dřevin (celkem na 20). Procento zasažených listů však bylo většinou velmi nízké, na mnoha jedincích nebylo pozorováno vůbec. V některých případech bylo poškození nepatrné, na hranici pozorovatelnosti.

Assessment of visible ozone injury

In 2006 ozone effect was less significant than in previous years. However, the symptoms were recorded at many species classified (in total at 20). Percentage of the leaves affected was low, at many individuals no symptoms observed. In some cases the injury was negligible, at the border of visibility. Salix aurita, Populus tremula,

Z dřevin bylo zjištěno zřetelné poškození u vrby (*Salix aurita*), osiky (*Populus tremula*) a nově na kleči. Symptomatickými druhy bylin byly druhy *Alchemilla* sp., *Caltha palustris*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Cicerbita alpina*, *Crepis paludosa*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Petasites albus*, *Plantago major*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosa*, *Senecio hercynicus*, *Tussilago farfara* a *Vaccinium myrtillus*.

V roce 2007 byla v době pozorování, začátkem září, většina bylin již zaschlá. Olše zelená byla vyřezána. Příznaky se ale projevíly opět na řadě sledovaných bylin i dřevin (celkem na 22). Silné poškození bylo zjištěno na kleči (stupeň 2). V ostatních případech bylo procento zasažených listů většinou velmi nízké, na mnoha jedincích nebylo pozorováno vůbec. V některých případech bylo poškození nepatrné, na hranici pozorovatelnosti. Z dalších dřevin bylo zaznamenáno poškození u vrby (*Salix aurita*, *S. capraea*) a bezu (*Sambucus racemosa*). U bylin byly příznaky poškození ozonem pozorovány nejzřetelněji u maliníku (*Rubus idaeus*) a u rdesna (*Polygonum bistorta*), v malé míře u druhů *Alchemilla* sp., *Chaerophyllum hirsutum*, *Epilobium angustifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Petasites albus*, *Plantago major*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosa*, *Senecio hercynicus*, *Tussilago farfara* a *Vaccinium myrtillus*.

Nová metoda je na této ploše těžko použitelná, lesní okraj je tvořen jen smrkem bez zastoupení dalších dřevin. Z bylin se vyskytuje jen *Vaccinium myrtillus* a *Polygonum bistorta*, u nichž je vizuální prokazování poškození ozonem slabě symptomatických jedinců bez důkladné mikroskopické validace sporné. U rdesna dochází koncem léta k přirozenému červenání a u borůvky se silně projevuje poškození houbovými chorobami, které často překrývá možný vliv ozonu.

and newly also mountain pine were among the tree species more affected. Symptomatic herb species were following *Alchemilla* sp., *Caltha palustris*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Cicerbita alpina*, *Crepis paludosa*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Petasites albus*, *Plantago major*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosa*, *Senecio hercynicus*, *Tussilago farfara* and *Vaccinium myrtillus*.

In 2007, at the beginning of September, when the assessment was done, most of the herb species was nearly dry already. *Alnus viridis* was pruned. However, visible symptoms were observed at many trees and herbs (in total 22). Strong injury was recorded at the mountain pine (level 2). In other cases percentage of the leaves affected was very low; with many individuals an injury was not visible at all, or negligible, at the border of visibility. Among other species affected were following *Salix aurita*, *S. capraea* and *Sambucus racemosa*. At the herbs the symptoms were visible most clearly at *Rubus idaeus* and *Polygonum bistorta*, in low level also at *Alchemilla* sp., *Chaerophyllum hirsutum*, *Epilobium angustifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Petasites albus*, *Plantago major*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosa*, *Senecio hercynicus*, *Tussilago farfara* and *Vaccinium myrtillus*.

The new method can be hardly used within this plot; the stand edge is formed only by spruce, no other species represented. Of the herb species there are only *Vaccinium myrtillus* and *Polygonum bistorta*, visual assessment of moderately affected individuals of which is, without microscopic validation, disputable. *Polygonum bistorta* is reddening naturally at the end of summer, and *Vaccinium myrtillus* can be affected by fungi, often overlapping possible ozone effect.

Foto: Meteorologická stanice Švýčárna
Meteostation Švýčárna



Tab. 4.2.15.2: Symptomatické druhy na ploše Švýcarska
Symptomatic species in the plot Švýcarska

Švýcarska	Stupeň poškození/Damage level			
	13. 7. 2005	22. 9. 2005	7. 9. 2006	14. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Adenostyles alliariae</i>	-	-	0	0
<i>Alchemilla</i> sp.	-	-	1	1
<i>Alnus viridis</i>	-	-	0	vyřezána
<i>Arctium tomentosum</i>	-	-	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	0	0
<i>Betula pendula</i>	-	-	0	1
<i>Caltha palustris</i>	-	-	1	1
<i>Campanula barbata</i>	-	-	0	0
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	0	1	1	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	-	-	0	1
<i>Cicerbita alpina</i>	0	1	1	0
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	0	0
<i>Crepis paludosa</i>	-	-	1	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	-	0	1
<i>Epilobium montanum</i>	0	1	0	0
<i>Geranium palustre</i>	-	-	0	0
<i>Geranium sylvaticum</i>	0	1	1	1
<i>Geum urbanum</i>	-	-	0	0
<i>Heracleum aurantiacum</i>	-	-	0	0
<i>Heracleum sphondylium</i>	0	1	1	0
<i>Hieracium lachenalii</i>	-	-	0	0
<i>Hypericum maculatum</i>	0	1	1	1
<i>Leontodon hispidus</i>	0	1	1	1
<i>Luzula sylvatica</i>	-	-	0	0
<i>Picea abies</i>	-	-	0	1

Švýcarska	Stupeň poškození/Damage level			
	13. 7. 2005	22. 9. 2005	7. 9. 2006	14. 9. 2007
Symptomatické druhy/ Symptomatic species				
<i>Petasites albus</i>	-	-	1	1
<i>Pinus mugo</i>	-	-	1	2
<i>Plantago major</i>	0	1	1	0
<i>Polygonum bistorta</i>	0	2	1	1
<i>Populus tremula</i>	-	-	1	0
<i>Potentilla aurea</i>	-	-	0	0
<i>Potentilla erecta</i>	0	1	1	1
<i>Potentilla reptans</i>	-	-	0	0
<i>Ranunculus acer</i>	-	-	0	0
<i>Rubus idaeus</i>	0	1	0	1
<i>Rumex acetosa</i>	0	1	1	1
<i>Rumex alpinus</i>	-	-	0	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	0	0
<i>Salix aurita</i>	0	1	1	1
<i>Salix capraea</i>	-	-	0	1
<i>Sambucus racemosa</i>	0	1	0	1
<i>Senecio hercynicus</i>	0	1	1	1
<i>Silene dioica</i>	-	-	0	0
<i>Solidago virgaurea</i>	-	-	0	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	0	0
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	0	0
<i>Taraxacum officinale</i>	0	1	0	0
<i>Trifolium hybridum</i>	-	-	0	0
<i>Tussilago farfara</i>	0	1	1	1
<i>Urtica dioica</i>	0	1	0	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	2	1	1

4.2.16

Q 561 – Nová Brtnice

International code: 561

Lesní oblast: 16. Českomoravská vrchovina

LČR, s. p., LS Jihlava

Základní charakteristiky plochy/Plot characteristics/

Rozměr plochy v m/Plot area	50 x 50 m
Datum založení plochy/Plot established	23.11.1994
Expozice/Orientation	rovina/flat plain
Počet stromů/Number of trees	123 (platnost k 01. 2000)
Nadmořská výška/Altitude	640 m
Porost/Stand	826A10 (LHP 1998)
Rok založení hlavního porostu/ Dominants storey established	1902
Původ porostu/History of forest stand	uměle založen/artificially planted
Hlavní dřevina plochy/Main tree species	smrk ztepilý/ <i>Picea abies</i>
Zmlazování/Regeneration	sporadické/rare
Půdní typ/FAO Soil unit	Kambizem dystrická/ <i>Endoskeleti Dystric Cambisols</i>
Humusový typ/Humus type	morový moder až mocný morový moder/moder
Geologické podloží/Parent material	biotitická pararula/ <i>biotitic paragneiss</i>
Lesní typ/Forest type	5K – kyselá (jedlo)bučina/ <i>acid (fir)beech-woodland</i>
Celková pokryvnost přizemní vegetace/ Total cover of ground vegetation	15 %
Fytoocenologická charakteristika/ Phytocenological characteristics	potenciální přirozená vegetace – acidofilní (jedlo)bučina asociace <i>Luzulo-Fagetum</i> / <i>potential natural vegetation – acidophilous (fir) beech association Luzulo-Fagetum</i>

Hodnocení stavu korun

Vývoj průměrné defoliace na ploše je charakterizován prudkým vzestupem na 44,6 % v roce 1996, poklesem na 30,8 % v roce 2002 a poté postupným zvyšováním až na 33,9 % v roce 2007 (obr. 4.2.16.1). V porovnání s rokem 2006 stoupla průměrná ztráta listových orgánů o 2 %.

Doposud nejvyšší, 15% výskyt diskolorace, byl zaznamenán v roce 2006 (obr. 4.2.16.2). V roce 2007 byla diskolorace zaznamenána jen u 5 % stromů, z toho u 3 % rozsah 1. Podobnou inverzí ve vztahu defoliace a diskolorace v letech 2006/07 můžeme pozorovat i na borové ploše Benešovice.

Počet plodících stromů se meziročně snížil o 10 %. V roce 2007 plodilo 7 % stromů běžně.

Poškození bylo zaznamenáno nejčastěji na kmenech, v několika případech byla zaznamenána drobná zranění, smolotoky a deformace kmene či jeho báze. Nejzávažnější poškození na kmene způsobují dřevokazné houby. Hnilobou je postiženo 8 smrků, rozsah 2 nebo 3 (11 – 40 %). U 7 smrků, v celých korunách, případně jejich spodních částech, bylo zaznamenáno odumírání větvíček do 2 cm, rozsah 2.

Crown condition assessment

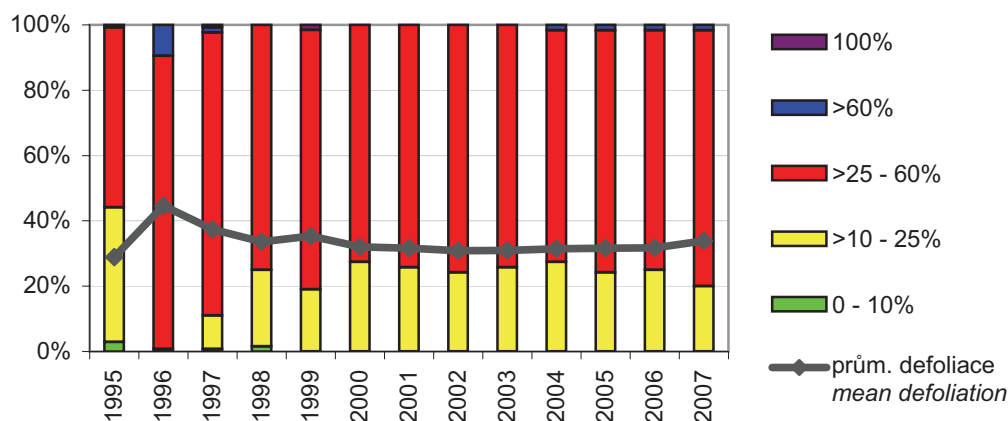
Development of defoliation within the plot is characterized by a sharp increase to 44.6% in 1996, decrease to 30.8% in 2002, and then by gradual increase again, to 33.9% in 2007 (Fig. 4.2.16.1). Compared to 2006 the average loss of assimilation organs increased in 2%.

Up to date the highest, 15% discoloration, was recorded in 2006 (Fig. 4.2.16.2). In 2007 discoloration was recorded at 5% trees only, at 3% extent 1. Similar inversion of defoliation and discoloration in 2006/07 can be observed also in the pine plot of Benešovice.

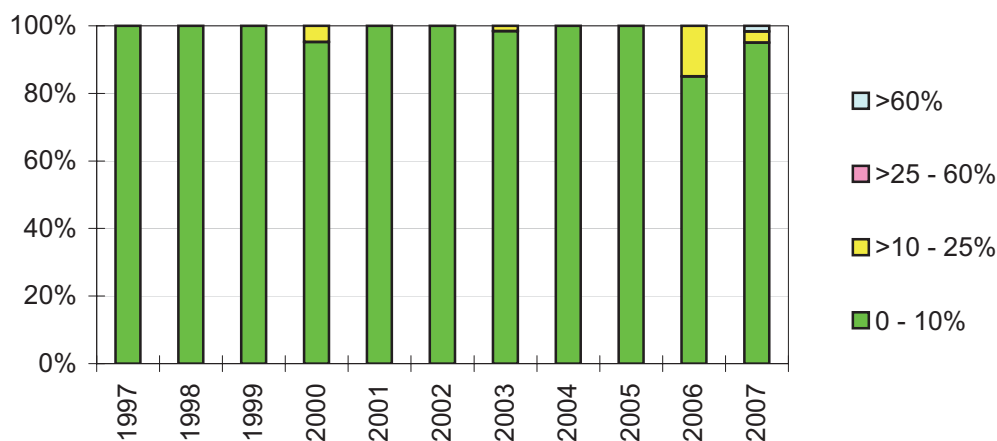
Number of trees fruiting was decreased in 10% in the last year. In 2007 only 7% of trees were fruiting, in common level.

Damage was recorded mostly in the stem, several small wounds or resin flow, and deformities of the stem or its base. Wood affecting fungi were the most important damage. Stem rot was described at 8 spruces, extent 2 or 3 (11 – 40%). In 7 spruce trees, in the whole crowns or lower part, branch dieback was recorded. Small branches up to 2 cm in diameter were affected, extent 2.

Obr. 4.2.17.1: Vývoj zastoupení tříd defoliace a hodnoty průměrné defoliace
Development of defoliation classes and average defoliation values



Obr. 4.2.17.2: Vývoj zastoupení tříd diskolorace
Development of discoloration classes



Listové analýzy

V roce 2007 byl na ploše Nová Brtnice na Českomoravské vrchovině proveden již sedmý odběr asimilačních orgánů smrku ztepilého pro stanovení stavu výživy.

V roce 2007 došlo v 1. ročníku jehličí k poklesu obsahu dusíku, ve srovnání s rokem 2005, na $13,5 \text{ g.kg}^{-1}$, což je hodnota nacházející se v dolní části optimálního rozsahu výživy.

Z pohledu celého sledovaného období 1995 – 2007 lze konstatovat, že obsah dusíku v 1. ročníku jehličí od roku 1997 do roku 2003 klesal, v letech 2005 a 2007 kolísal a došlo k narušení klesajícího trendu.

Průměrný obsah fosforu v 1. ročníku jehličí v roce 2007 mírně klesl, ve srovnání s rokem 2005, na $1,08 \text{ g.kg}^{-1}$, což je na hranici nízkého a středního zásobení fosforem. Během celého hodnoceného období obsah fosforu v 1. ročníku jehličí projevuje mírně klesající tendenci ($R^2 = 0,550$).

Průměrný obsah draslíku v 1. ročníku jehličí v roce 2007 mírně poklesl, o $1,26 \text{ g.kg}^{-1}$, na $4,81 \text{ g.kg}^{-1}$. Tato hodnota, stejně jako hodnoty předcházející, leží v dolní a střední části optimálního rozsahu. Z pohledu celého sledovaného období můžeme hovořit o klesajícím trendu obsahu draslíku v 1. ročníku jehličí ($R^2 = 0,724$).

Výraznější nárůst průměrného obsahu vápníku byl zaznamenán v roce 2007 na $4,81 \text{ g.kg}^{-1}$. Během celého hodnoceného období obsah vápníku v 1. ročníku jehličí kolísal kolem hodnoty $4,00 \text{ g.kg}^{-1}$ a prozatím nelze vysledovat žádný výraznější trend.

Leaf analyses

In 2007, in the plot Nová Brtnice, Bohemian-Moravian Highlands, assimilation organs of spruce were taken for the seventh time to analyse nutrient status.

In 2007, nitrogen amount in the first needle-year class was decreased, compared to 2005, to 13.5 g.kg^{-1} , which is in the lower part of the optimal range.

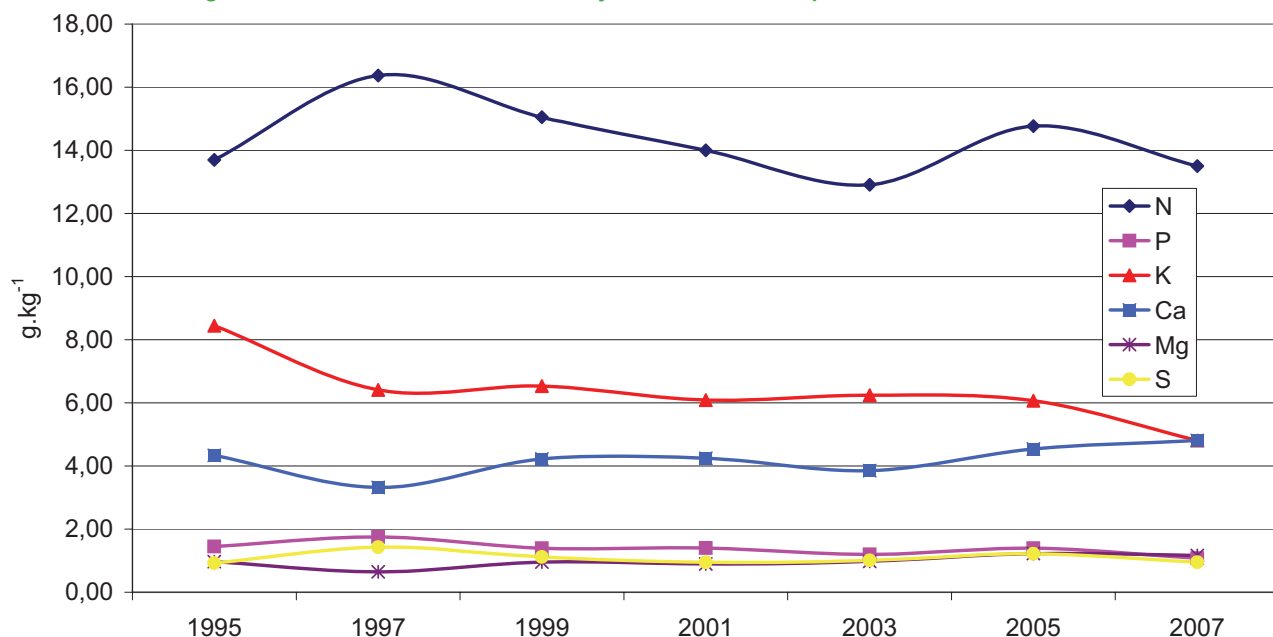
In the perspective of the whole period of 1995 – 2007 it can be stated that nitrogen amount in the first needle-year class was decreasing since 1997 to 2003. In 2005 and 2007 it was oscillating and the decreasing trend was interrupted.

Average phosphorus amount in the first needle-year class slightly decreased in 2007, compared to 2005, to 1.08 g.kg^{-1} , which is at the edge of low and medium supply by phosphorus. During the whole period investigated, phosphorus amount in the first needle-year class shows slightly decreasing tendency ($R^2 = 0,550$).

Average potassium supply in the first needle-year class slightly decreased in 2007, in 1.26 g.kg^{-1} , to 4.81 g.kg^{-1} . This value, same as the previous, is at the edge of low and medium of the optimal interval. With respect to the whole period investigated we can speak about decreasing trend of potassium in the first needle-year class ($R^2 = 0,724$).

More significant increase of the average calcium amount was recorded in 2007 to 4.81 g.kg^{-1} . During the whole period of investigation, calcium amount in needles was oscillating around 4.00 g.kg^{-1} , up to date no significant trend is visible.

Obr. 4.2.16.3: Průměrné obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše Nová Brtnice
Average nutrient amounts in the first needle-year class within the plot Nová Brtnice



Průměrný obsah hořčíku v 1. ročníku jehličí v roce 2007 byl 1,17 g.kg⁻¹. V průběhu celého sledovaného období (s výjimkou odběrů 2005 a 2007) se obsahy hořčíku pohybovaly v dolní části optima stanoveného pro hořčík, v roce 2007 se průměrný obsah hořčíku již pohybuje v horní části optimální výživy tímto prvkem.

Obsah síry v 1. ročníku jehličí od roku 1997 klesal. V roce 2007 došlo k výraznému poklesu na 0,95 g.kg⁻¹. Nízké hodnoty síry, pohybující se v roce 2007 na hranici přirozeného pozadí, svědčí o mírné zátěži smrkového porostu imisemi síry.

Obsahy živin v 1. ročníku jehličí na ploše, stanovené v roce 2007, nevykazují žádný nedostatek. Poměry mezi obsahy hlavních živin a obsahem dusíku jsou uvedeny v tabulce 4.2.16.1.

Average magnesium amount in the first needle-year class was 1.17 g.kg⁻¹ in 2007. During the whole period investigated (with the exclusion of 2005 and 2007) magnesium amounts were in the lower half of the optimal range for magnesium, in 2007 the average amount was in the upper half.

Sulphur amount in the first needle-year class was decreasing since 1997. In 2007 more significant decrease was recorded, to 0.95 g.kg⁻¹. Low sulphur values, around the natural background threshold in 2007, confirm low immission load of the spruce stand by sulphur.

Nutrient amounts in the first needle-year class, stated in the plot, do not show any insufficiency in 2007. Ratio of the main nutrients to nitrogen is presented in the table 4.2.16.1.

Tab. 4.2.16.1: Poměry živin v 1. ročníku jehličí na ploše Nová Brtnice
Nutrient ratios in the first needle-year class within the plot Nová Brtnice

Brtnice	Optimum	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007
N/Mg	(8-30)	14,14	25,43	15,71	15,61	13,22	12,17	11,56
N/Ca	(2-7)	3,16	4,93	3,57	3,30	3,35	3,35	2,81
N/K	(1-3)	1,62	2,55	2,30	2,30	2,07	2,43	2,81
N/P	(6-12)	9,46	9,36	10,79	10,00	10,76	10,62	12,53

Z tabulky je zřejmé, že poměr dusíku k ostatním živinám je během celého hodnoceného období v pořádku, pohybuje se v optimálních intervalech a svědčí o vyvážené výživě hodnoceného smrkového porostu. Snížený příjem fosforu, zjištěný v roce 2007, vyvolal mírný posun poměru N/P nad jeho horní hranici a indikuje počínající nerovnováhu mezi těmito prvky.

The table shows that nitrogen ratio to the other main nutrients was during the whole period studied in order, within the optimal intervals, and it confirms balanced nutrition of the spruce stand assessed. Lower uptake of phosphorus in 2007 called slight shift of the N/P ratio over the upper border and indicates starting misbalance of these elements.

Depozice

Na plochu Nová Brtnice se měřicí zařízení pro odběr srážek v porostu instalovalo v dubnu roku 2005. Měření depozic podle standardní metodiky bylo zahájeno od roku 2006. Naměřené hodnoty za rok 2006 a 2007 jsou uvedeny v tabulkách. Z dosavadních měření vyplývá, že se jedná o středně zatíženou lokalitu.

Deposition

In the plot Nová Brtnice the measuring equipment for throughfall deposition was installed in April 2005. Measuring of deposition using the standard method was initiated in 2006. The values measured in 2006 and 2007 are presented in the tables. Up to date measuring confirms moderate load of the locality.

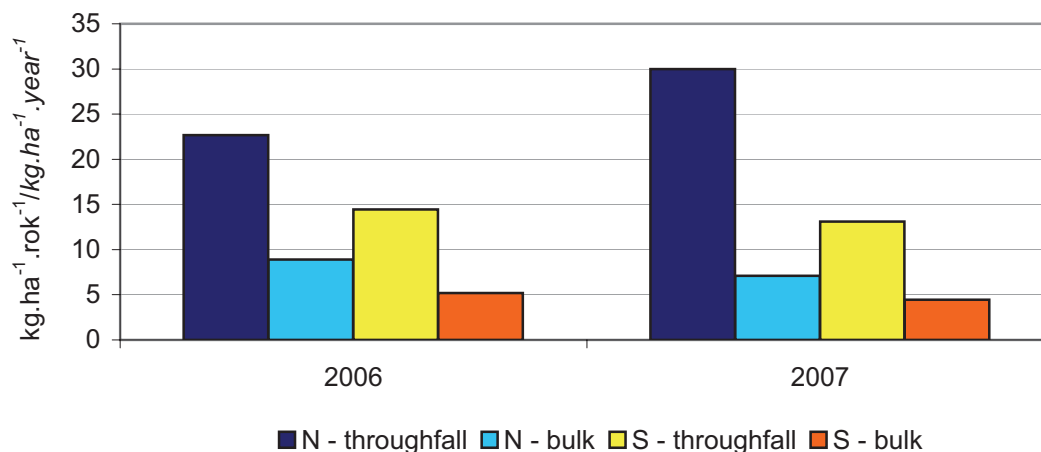
Tab. 4.2.16.2: Depozice vybraných prvků na ploše Nová Brtnice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of selected elements in the plot Nová Brtnice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	pH	H ⁺	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	S-SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
Porost/ Throughfall	2006	4,92	0,0679	13,89	8,79	14,46	0,55	10,20	90,19	25,67
	2007	5,16	0,0401	18,29	11,71	13,11	0,33	12,68	102,68	30,58
Volná plocha/ Bulk	2006	5,28	0,0386	5,25	3,64	5,20	0,11	8,24	16,32	8,67
	2007	5,08	0,0585	3,97	3,14	4,45	0,05	5,83	19,88	7,23

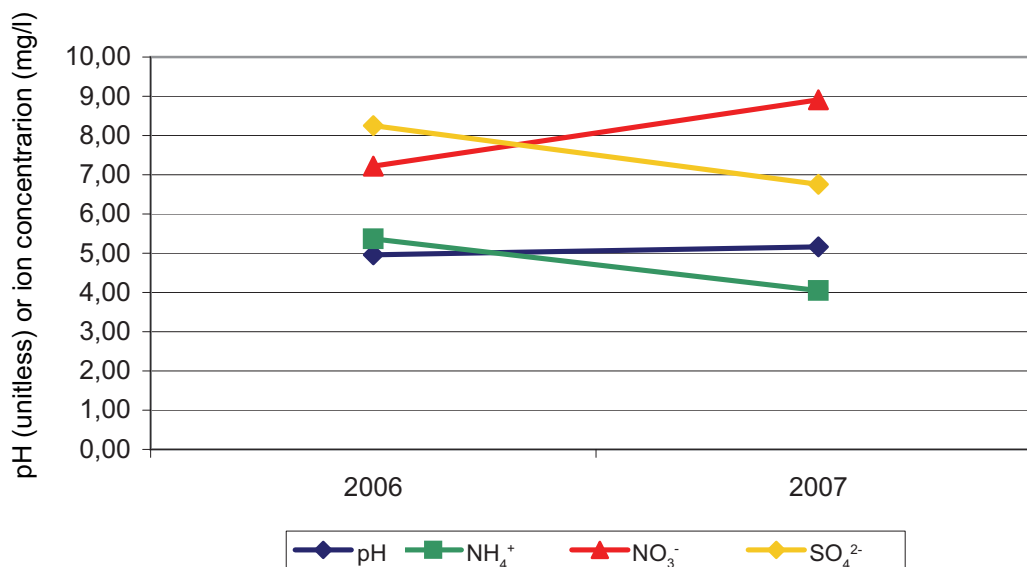
Tab. 4.2.16.3: Depozice ostatních prvků na ploše Nová Brtnice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Deposition of other elements in the plot Nová Brtnice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)

Plocha/Plot	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P-PO ₄ ³⁻	Zn
Porost/ Throughfall	2006	0,261	11,448	0,015	0,197	19,556	2,770	2,656	6,273	0,465	0,161
	2007	0,223	7,972	0,029	0,188	15,963	1,913	1,932	3,713	0,359	0,121
Volná plocha/ Bulk	2006	0,052	5,974	0,018	0,041	3,046	1,092	0,143	3,384	0,489	0,187
	2007	0,049	4,201	0,031	0,036	2,266	0,771	0,214	2,389	0,233	0,150

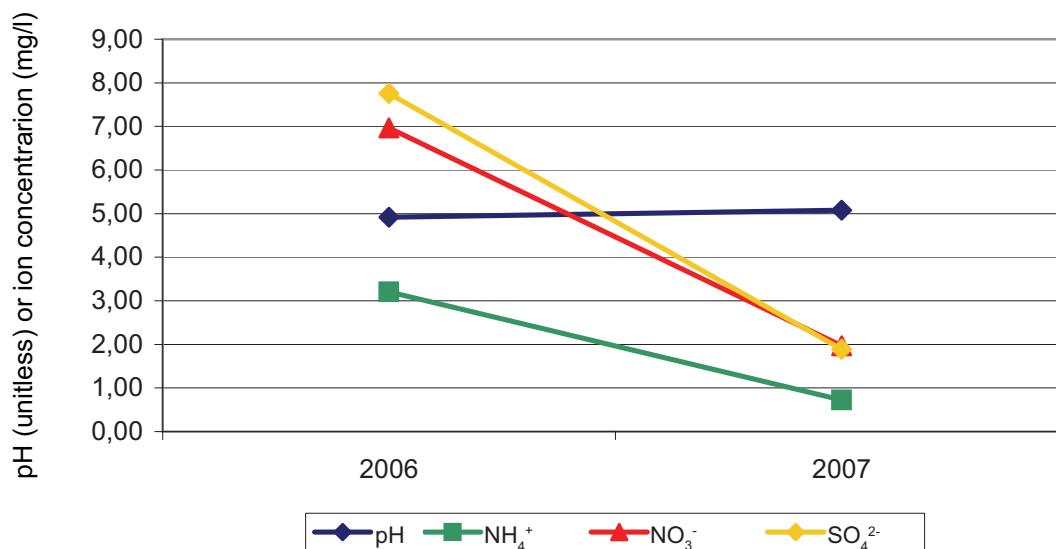
Obr. 4.2.16.4: Celková depozice dusíku a síry na ploše Nová Brtnice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$)
Total nitrogen and sulphur deposition in the plot Nová Brtnice ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{year}^{-1}$)



Obr. 4.2.16.5: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Nová Brtnice – podkorunové srážky 2006 – 2007
Development of pH and ion concentration, Nová Brtnice – throughfall 2006 – 2007



Obr. 4.2.16.6: Vývoj pH a průměrné koncentrace iontů, Nová Brtnice – volná plocha 2006 – 2007
 Development of pH and ion concentration, Nová Brtnice – bulk 2006 – 2007



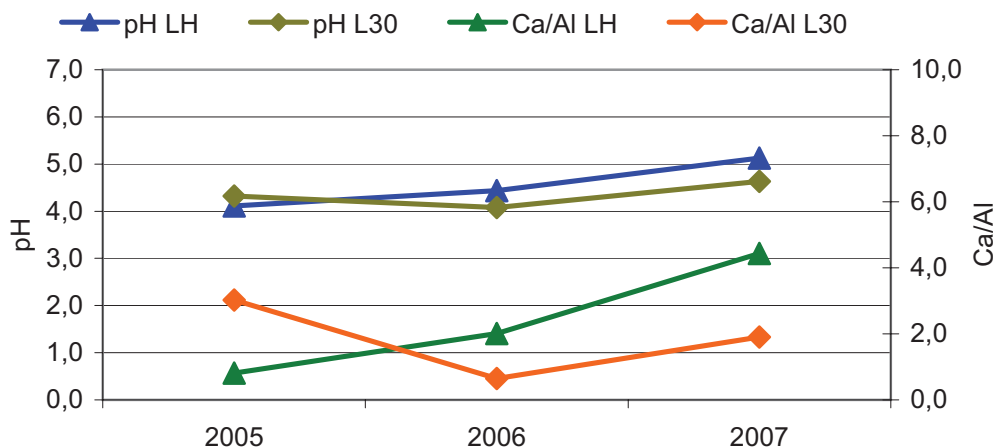
Půdní voda

Chemismus půdní vody se na této ploše sleduje od roku 2005, průměrné hodnoty pH se mezi roky 2005 a 2007 zvýšily v humusovém horizontu H z 4,11 na 5,12 a v minerální půdě z 4,32 na 4,63 (přes mírný pokles v roce 2006). Průměrné roční koncentrace nitrátů (NO₃⁻) se v letech 2005 – 2007 pod organickým horizontem H snížily z 34,30 na 6,36 mg.l⁻¹, v 30 cm minerální půdy stouply z 11,10 mg.l⁻¹ v roce 2005 na 15,89 mg.l⁻¹, v roce 2007 poklesly na 11,09 mg.l⁻¹, průměrné koncentrace amonických iontů (NH₄⁺) se zvýšily mezi roky 2005 a 2007 v humusovém horizontu z 1,48 na 2,41 mg.l⁻¹ a v minerální půdě z 0,61 na 1,68 mg.l⁻¹. Průměrné roční koncentrace síranů (SO₄²⁻) se v období 2005 – 2007 snížily pod organickým horizontem H z 6,71 na 4,51 mg.l⁻¹ a v minerální půdě z 9,90 na 7,39 mg.l⁻¹. Na této ploše byly v letech 2006 a 2007 zjištěny jedny z nejvyšších hodnot (ve srovnání s ostatními plochami) koncentrace dusíku v půdní vodě pod horizontem H, nejvyšší byly naměřeny na ploše Březka.

Soil solution

Soil water chemistry in the plot is measured since 2005, the average pH have increased between 2005 and 2007 in the humus horizon H from 4.11 to 5.12, and in mineral soil from 4.32 to 4.63 (in spite of moderate decrease in 2006). Average year concentrations of NO₃⁻ under organic horizon H decreased of 34.30 to 6.36 mg.l⁻¹ in 2005 – 2007, in 30 cm of mineral soil they increased from 11.10 mg.l⁻¹ in 2005 to 15.89 mg.l⁻¹, on 2007 they lowered to 11.09 mg.l⁻¹. Average concentration of NH₄⁺ increased in humus horizon from 1.48 to 2.41 mg.l⁻¹ in 2005 – 2007, and in mineral soil from 0.61 to 1.68 mg.l⁻¹. Average year concentrations of SO₄²⁻ decreased, under organic horizon H of 6.71 to 4.51 mg.l⁻¹ in the period of 2005 – 2007, and in mineral soil from 9.90 to 7.39 mg.l⁻¹. In 2006 and 2007 in this plot (compared to the other plot investigated) the second highest N concentrations in soil water under horizon H were measured, the highest they were in the plot Březka. In soil water in 30 cm mineral soil, the N concentrations were the highest only in 2006, in 2007

Obr. 4.2.16.7: Vývoj pH a poměr Ca/Al v půdní vodě na ploše Nová Brtnice
 Development of pH and Ca/Al ratio in soil water in the plot Nová Brtnice



Ve vodě v hloubce 30 cm minerální půdy byly koncentrace dusíku nejvyšší pouze v roce 2006, v roce 2007 byly ještě vyšší hodnoty naměřeny na ploše Všeč. Nízká hodnota Ca/Al (pod 1) byla zjištěna pouze v roce 2006 v půdní vodě v hloubce 30 cm.

even higher values were measured in the plot Všeč. Low Ca/Al value (under 1) was measured only in soil water in 30 cm in 2006.

Tab. 4.216.4: Průměrné koncentrace látek v půdní vodě na ploše Nová Brtnice (mg.l⁻¹)
Average concentrations in soil water in the plot Nová Brtnice (mg.l⁻¹)

Lyzimetr	Rok/Year	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	DOC	N _(total)
LH	2006	4,44	0,04	1,87	9,95	6,49	0,08	2,57	60,13	6,02
LH	2007	5,12	0,01	2,41	6,36	4,51	0,06	2,01	39,85	4,27
L30	2006	4,08	0,08	0,67	15,89	9,56	0,14	2,49	33,34	4,35
L30	2007	4,63	0,02	1,68	11,09	7,39	0,13	2,36	32,39	4,41

Lyzimetr	Rok/Year	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
LH	2006	1,003	4,494	0,005	0,349	4,317	0,914	1,449	0,880	0,073
LH	2007	0,267	2,638	0,002	0,174	4,474	0,590	0,903	0,747	0,059
L30	2006	1,904	2,732	0,006	0,281	2,233	1,131	0,921	0,801	0,074
L30	2007	0,691	2,931	0,009	0,206	3,569	0,681	1,258	0,578	0,054

5. AKCE ICP FORESTS/ FOREST FOCUS 2006 A 2007

2006

5.1 Mítíng NFC a zástupců DG ENV, Brussels, Belgie, 31.1. 2006 o programu Forest Focus. Byl prezentován aktuální stav financování programu 2005 a příprava programu Forest Focus na rok 2006. ČR zastupoval B. Lomský.

5.2 Zasedání Task Force Meeting ICP Forests, Talin, Estonsko, 20. – 24. 5. 2006

22. zasedání se účastnil B. Lomský, NFC ČR, projednávány byly technická a exekutivní zpráva a další organizační záležitosti. Z jednání TFM vyplynuly pro VÚLHM následující úkoly:

- Zajistit účast zástupců České republiky na ICC Crown condition v Norsku a Slovensku
- Průběžně komunikovat a reagovat na požadavky PCC při vypracování nové strategie ICP Forests
- NFC zajistí zaslání získaných údajů z úrovně II za rok 2005 do DG ENV a PCC Hamburg s využitím formátu dodávky agregovaných dat v termínu do 31. 12. 2006
- NFC zašle data defoliace z úrovně I za rok 2006 do PCC v termínu do 15. 11. 2006.
- Zahájit jednání s národní agenturou programu LIFE+ o finanční podpoře monitoringu stavu lesů na úrovni I a II (zajistí NFC)
- NFC zajistí zaplacení dobrovolného příspěvku za rok 2006 na činnosti ICP Forests ve výši 1 500,- \$ a ve stejné výši příspěvek i pro rok 2007.
- Zajistit účast na následujícím 23. TFM ICP Forests, který bude organizován v květnu 2007 na Slovensku

5.3 Mezinárodní interkalibrační kurz UNECE/ICP Forests pracovní skupiny kvality ovzduší na téma hodnocení viditelného poškození vegetace ozonem, Lattecaldo, Švýcarsko, 29. – 31. 8. 2006

7. mezinárodní kurz byl pořádán skupinou Kvality ovzduší (Working group on ambient air quality) v rámci expertního panelu Depozice. Za Českou republiku se zúčastnili Václav Buriánek a Radek Novotný. Hlavní náplní každoročního kurzu bylo školení národních specialistů v hodnocení viditelného poškození ozonem. V teoretické části byla věnována pozornost metodickým základům hodnocení viditelného poškození ozonem na plochách intenzivního monitoringu (úrovně II), které je v II. testovací fázi, plánované na období 2006 – 2008. Velký prostor byl vyhrazen výměně dosavadních praktických zkušeností v jednotlivých zemích.

V terénní části byla provedena praktická cvičení vizuálního hodnocení živých vzorků a fotografických snímků na poškození ozonem, která prováděli samostatně jednotliví účastníci kurzu.

5. ICP FORESTS/FOREST FOCUS EVENTS IN 2006 AND 2007

2006

5.1 NFC and DG ENV Meeting, Brussels, Belgium, January 31, 2006 on the Forest Focus programme. Current state of the financial situation of 2005 was presented and the programme for 2006 prepared. CR was represented by B. Lomský.

5.2 Task Force Meeting ICP Forests, Tallin, Estonia, May 20 – 24, 2006

In the 22nd meeting the CR was represented by B. Lomský, NFC CR, technical and executive reports were discussed and other organization items, with following obligations to the FGMRI:

- Presence of the CR representatives in ICC Crown condition in Norway and Slovakia
- Communication with the PCC and co-operation in preparation of the new strategy of ICP Forests
- NFC is responsible for sending of the data of level II for 2005 to DG ENV and PCC Hamburg in aggregated form by December 31, 2006
- NFC will send the data on defoliation level I for 2006 to PCC by November 15, 2006.
- To start negotiation with the National Forestry Agency on the LIFE+ and financial support of monitoring of the forest state within the level I and II plots (NFC).
- NFC will ensure payment of the voluntary contribution of the ICP Forests of 1,500,- \$ for 2006 and 2007.
- Participating in the 23rd TFM ICP Forests, organized in May 2007 in Slovakia.

5.3 UNECE/ICP Forests – Ambient Air Quality Calibration Course – evaluation of visible ozone injury to vegetation, Lattecaldo, Switzerland, August 29 – 31, 2006

The course was organized by the Working group on ambient air quality, within the EP Deposition. Václav Buriánek and Radek Novotný took part for the Czech Republic. Within the every-year course the national experts are trained in the assessment of visible ozone injury. In theoretical part attention is paid to the methods of assessment and evaluation within the monitoring plots of intensive monitoring, which is in the testing phase II proposed on 2006 – 2008. Practical experience of individual countries was widely discussed.

In the field, practical exercise on visual assessment of individual samples and photographs of the ozone injury followed. The training in the LESS was focused on application of the new changes in the manual. The aim was to improve the knowledge and practical experience in assessment of ozone injury within individual countries.

Výcvik účastníků na stanovišti LESS byl zaměřen na osvojení a procvičení aplikace nové metodické příručky. Cílem bylo zdokonalení znalostí a praktických zkušeností potřebných k hodnocení vlivu ozonu v jednotlivých zemích.

Na kurzu konaném v roce 2006 se uskutečnila též demonstrace mikroskopických diagnostických technik a jejich aplikace na přinesených vzorcích.

In the course also the microscope-diagnostic methods were demonstrated and applied on the samples presented.

5.4 Pracovní jednání DG ENV.B3 – Forests, Brusel, Belgie, 8. 9. 2006 – věnované současné struktuře databázového systému Forest Focus, právnímu rámci, možnostem vstupu do systému, zasílání dat a jejich zpracování a validaci, politice poskytování dat a programu Life+

5.4 DG ENV.B3 – Forests Meeting, Brussels, Belgium, September 8, 2006 – dedicated to the structure of database system Forest Focus, legislation aspects, accessibility of the system, data sending, processing and validation, data availability policy and to the Life+ programme

5.5 Expertní panel ICP Forests pro měření depozic, Ski, Norsko 28. – 30. 9. 2006

Devátého setkání Expertního panelu pro měření depozic se za Českou republiku zúčastnila Zora Lachmanová. Při jednáních se pokračovalo v revizi manuálu, upravovány byly sekce týkající se způsobu a frekvence odběru vzorků podkorunových srážek, stoku po kmeni, mokré a celkové depozice. Dále byla sjednocena kritéria pro umístování odběrného zařízení pro celkovou a mokrou depozici na volné ploše. Pracovní skupina QA/QC představila první výsledky o efektu DOC v bilanci iontů používané při validaci výsledků v laboratořích.

5.5 Expert Panel on Deposition, Ski, Norway, September 28 – 30, 2006

For CR Zora Lachmanová participated. Revisions to the manual dealt mainly with sections sampling (sampling frequency for throughfall and stemflow), sample handling and cleaning for throughfall, stemflow, bulk and wet-only samplers), site criteria for bulk and wet-only samplers. Criteria of localization of the sampling equipment were unified. The Working Group on QA/QC is evaluating the effect of the DOC charge on validation using ion balance.

5.6 Expertní panel UN-ECE ICP Forests, Biodiverzita a přízemní vegetace, Nikósia, Kypr, 19. – 21. 11. 2006.

Prvního jednání tohoto expertního panelu, který vznikl sloučením panelu přízemní vegetace s pracovní skupinou Biodiverzita lesů, se za Českou republiku zúčastnil Václav Buriánek.

Mítink navázal na dosavadní práci a celkem 8 mítinků ad hoc pracovní skupiny (od roku 1995) a expertního panelu Přízemní vegetace (od roku 1999) a na několikaletou činnost pracovní skupiny Biodiverzita lesů, která vznikla v roce 2000 v souvislosti se začleněním hodnocení dalších aspektů biologické rozmanitosti lesů (mrtvé dřevo, epifytické lišejníky) do programu ICP Forests. Hlavním cílem mítinku bylo prodiskutovat možné budoucí aktivity v oblasti monitoringu biodiverzity lesů na plochách ICP Forests.

Na mítinku byl prodiskutován poslední vývoj problematiky biologické rozmanitosti a jejího hodnocení na celoevropské úrovni v souvislosti s ukončením programu Forest Focus a zahájením nového programu LIFE+, byly podány informace o minulých a současných výzkumných projektech a projednány navrhované budoucí aktivity v oblasti monitoringu biodiverzity lesů a přízemní vegetace. Byl předložen harmonogram práce expertního panelu na příští období. Rovněž byla podána stručná informace o aktivitách v České republice.

Návrh nového projektu mezinárodního monitoringu biodiverzity a přízemní vegetace bude připraven do března 2007. V květnu 2007 bude pak předložen Task Force mítinku a od roku 2008 by měl být začleněn do programu LIFE+. V metodické příručce (manuálu) a na webových stránkách programu ICP Forests bude vytvořena kapitola biologické rozmanitosti.

5.6 Expert panel UN-ECE ICP Forests, Biodiversity and Ground Vegetation, Nicosia, Cyprus, November 19 – 21, 2006.

In the first meeting of the EP, merging the panel on ground vegetation and the working group Biodiversity of forests, Václav Buriánek participated for the Czech Republic.

The meeting continues in the work and previous 8 meeting of the ad hoc working group (since 1995), and expert panel ground vegetation (since 1999), and several year work of the group on Biodiversity of forests, formed in 2000 in connection to the new aspects of biodiversity (dead wood, epiphyte lichens), included into the ICP Forests Programme. The main goal of the meeting was to discuss possible future activities in monitoring of forest biodiversity within the ICP Forests plots.

In the meeting last development in the field of biodiversity and its evaluation in European scale were discussed, in connection to closing Forest Focus programme and initiating of the new programme LIFE+. Information on the actual research programmes and proposed future activities in the field of monitoring of forest biodiversity and ground vegetation was presented. Time schedule of the EP in following period was presented. Also short information on activities in the Czech Republic was presented.

Proposal of the new project of international monitoring of biodiversity and ground vegetation should be ready in March 2007. In May 2007 it will be presented in TFC Meeting, and since 2008 it should be included in the LIFE+ programme. In the manual and in the ICP Forests websites a new chapter on biodiversity will be included.

2007

5. Mítíng pracovní skupiny Assurance a jednání Programme Coordinating Group ICP Forests, Hamburk, Německo, 26 – 28. 3. 2007 se zúčastnil B. Lomský. Projednána byla příprava programu FutMon.

5.8 Pracovní zasedání ENV.B3 – Forests, Hamburk, Německo, 30. 3. 2007 poskytl informace zástupcům NFC o návrhu budoucího Monitoringu lesů EU, předložený v rámci německého předsednictví.

5.9 Task Force Meeting ICP Forests, Zvolen, Slovensko, 12. – 16. 5. 2007. 23. zasedání bylo organizováno PCC ICP Forests a slovenským Národním lesnickým centrem (NLC). Zúčastnil se B. Lomský. Projednána byla technická a exekutivní zpráva a další organizační záležitosti. Z jednání vyplynuly následující úkoly:

- komunikace s PCC při vypracování nového systému monitoringu ICP Forests FutMon
- zaslání dat II za rok 2006 do JRC v Ispre a PCC Hamburk do 31. 12. 2007
- zaslání dat defoliacie z úrovně I za rok 2007 do PCC do 15. 11. 2007
- ve spolupráci s MZe ČR je nutno zahájit jednání o finanční podpoře monitoringu stavu lesů
- zaplacení dobrovolného příspěvku za rok 2007 na činnosti ICP Forests ve výši 1 500,-\$ a ve stejné výši příspěvek i pro rok 2008
- účast na 24. TFM ICP Forests v květnu 2008

5.10 Zasedání German Presidency Forest Monitoring Workshop, Brusel, Belgie, 29. 5. 2007 o budoucím schématu monitoringu lesů EU se zúčastnil NFC B. Lomský.

5.11 Mezinárodní interkalibrační kurz UNECE/ICP Forests pracovní skupiny kvality ovzduší na téma hodnocení viditelného poškození vegetace ozonem, Lublaň, Slovinsko, 27. – 29. 8. 2007

Již osmý kurz byl pořádán skupinou Kvality ovzduší (Working group on ambient air quality) v rámci expertního panelu Depozice. Za Českou republiku se zúčastnili Václav Buriánek a Radek Novotný. Praktická terénní cvičení na vizuální hodnocení živých vzorků a fotografických snímků dřevin i bylin z hlediska poškození ozonem na stanovištích LESS byla zaměřena na osvojení a procvičení aplikace změn, které přinesla nová metodická příručka.

2007

5.7 Meeting of the ad hoc group Assurance and Programme Coordinating Group ICP Forests, Hamburg, Germany, March 26 – 28, 2007 participating B. Lomský. Proposal of the future FutMon was discussed.

5.8 ENV.B3 – Forests Meeting, Hamburg, Germany, March 30, 2007 informed the NFCs on the proposal of future forest monitoring in EU, within the proposal presented by the German side.

5.9 Task Force Meeting ICP Forests, Zvolen, Slovakia, May 12 – 16, 2007. The 23rd meeting was organized by PCC ICP Forests and the Slovak National Forestry Centre (NLC). Participated B. Lomský. Technical and executive reports were discussed and other organization items, with following obligations to the FMGRI.

- communication with PCC on the preparation of the new monitoring project ICP Forests – FutMon
- sending of data level II for 2006 to JRC in Ispra and PCC Hamburg by December 31, 2007
- sending of data on defoliation level I for 2007 to PCC by November 15, 2007.
- in co-operation with the Ministry of Agriculture of CR a financial support of future forest monitoring should be discussed
- payment of the voluntary contribution for 2007 to the ICP Forests activity of 1,500,-\$ and of the same sum for 2008
- participating in 24th TFM ICP Forests in May 2008

5.10 German Presidency Forest Monitoring Workshop, Brussels, Belgium, May 29, 2007 on the future scheme of forest monitoring in EU. Participated NFC B. Lomský.

5.11 International Calibration Course UNECE/ICP Forests of the working group Ambient Quality – assessment of visible ozone injury, Ljubljana, Slovenia, August 27 – 29, 2007

The 8th course was organized by the Working group on ambient air quality within the EP Deposition. For CR V. Buriánek and R. Novotný had participated. In the field practical training on visual assessment of the real samples and photographs of the trees and plants injured in the LESS sites was focused on application of the changes as given by the manual.

Diagnostics and discussion of the symptoms in herbaria, brought by individual participants were done. Also the problem of measuring

Na programu byla také diagnostika a diskuse symptomů vzorků herbářových položek přinesených účastníky. Diskutována byla též problematika měření koncentrací ozonu v přízemní vrstvě atmosféry a zajištění kvality získaných dat.

Dále byly prezentovány ukázky polních pokusů pro biomonitoring vlivu přízemního ozonu s jetelem plazivým (*Trifolium repens*) a chrpou (*Centaurea jacea*). Byl zhodnocen projekt biomonitoringu topolu „PO3PLAR“ a bylo dohodnuto jeho pokračování i v roce 2008.

5.12 Expertní panel ICP Forests pro měření depozic, Eger, Maďarsko 13. – 15. 9. 2007

Desátého setkání Expertního panelu pro měření depozic se za Českou republiku zúčastnil Vít Šrámek. Při revizi manuálu se diskutovaly změny v kapitolách zabývajících se designem odběrových zařízení pro měření depozic pod porostem. Pracovní skupina QA/QC prezentovala výsledky práce o použití koncentrací DOC v bilanci iontů a upozornila na důležitost zahrnutí DOC do kalkulací depozic a půdních vod.

Budoucí činnost expertního panelu se zaměří na harmonizaci terénních metod a na zkvalitňování laboratorních analýz.

5.13 Forest Monitoring Week, Hamburk, Německo, 8. – 11. 10. 2007

věnovaný implementaci strategie ICP Forests a vazbám mezi ICP Forests a projektem FutMon; spoluprací mezi ICP Forests a projektem ENFIN; diskusi o projektu FutMon a FutDiv (navrhovaný CONECOFOR a MS EU). Jednání probíhalo na Univerzitě Hamburk a bylo organizováno Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), zúčastnil se B. Lomský a V. Šrámek

of the ground ozone concentrations and quality ensurance of the data were discussed.

*In the course also demonstration of the field experiment on bio-monitoring of *Trifolium repens* and *Centaurea jacea* was presented. The project of biomonitoring of poplar „PO3PLAR“ was evaluated and it was decided to go on also in 2008.*

5.12 Expert Panel on Deposition, Eger, Hungary, September 13 – 15, 2007

Vít Šrámek participated. The manual has been revised. Ion balance calculations are important in the QA/QC work in the laboratories; however, in throughfall, stemflow and soil solution it is important to include dissolved organic carbon (DOC). Determination of DOC is thus important in the programme. Rosario Mosello and Nils König presented the results of their work on the use of DOC in ion balance calculations in deposition and soil solution, respectively.

There was a discussion on the future work of the EPD, where the following points were decided upon: (i) harmonization of field methods, (ii) continued improvement of laboratory analyses.

5.13 Forest Monitoring Week, Hamburg, Germany, October 8 – 11, 2007

dedicated to the implementation of the ICP Forests strategy and future FutMon project; co-operation of ICP Forests and the ENFIN project; discussion on the FutMon and FutDiv project (proposed by CONECOFOR and MS EU). The meeting was held at the University of Hamburg and organized by the Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), B. Lomský and V. Šrámek participated.

6. NAVAZUJÍCÍ PROJEKTY

6.1 Monitoring cizorodých látek v lesních ekosystémech s vazbou na potravní řetězec

Program Monitoring cizorodých látek v lesních ekosystémech s vazbou na potravní řetězec je zaměřen na zjišťování koncentrací těžkých kovů (TK), polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU), polychlorovaných bifenyly (PCB) a reziduí pesticidů v lesních plodinách, které se dostávají přímo ke konzumentům, především samosběrem. V rámci tohoto sledování byly v letech 1998 – 2007 sbírány plodnice jedlých hub (70 – 250 vzorků zahrnujících 3 – 10 plodnic jednoho druhu) a od roku 2002 i lesní plody (borůvky, ostružiny, maliny, 15 – 25 vzorků o hmotnosti 700 – 1 200 g) na vybraných plochách monitoringu ICP Forests a několika dalších lokalitách v hojně navštěvovaných rekreačních oblastech. Vyhodnocení obsahu rizikových elementů a látek ukázalo ojediněle zvýšené obsahy a po porovnání s hygienickými limity se ukázalo, že některé prvky a látky vykazují nadlimitní obsahy. Plochy monitoringu jsou vždy součástí většího komplexu lesa, kde je omezena nebo i vyloučena doprava, která by obsah některých polutantů (Cd, Pb, PAU) mohla významně ovlivnit. Obsah cizorodých látek v houbách a plodech z těchto ploch tak představuje převážně zátěž z dálkového přenosu a významných regionálních zdrojů.

V sušených vzorcích hub a lesních plodů byly analyzovány tyto těžké kovy: arsen (As), kadmium (Cd), chrom (Cr), měď (Cu), rtuť (Hg), nikl (Ni), mangan (Mn), olovo (Pb) a zinek (Zn). U vybraných vzorků byla měřena aktivita radiocesia (Cs – 137) a zjišťovány koncentrace polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) a chlorovaných organických látek: polychlorovaných bifenyly (PCB) a reziduí pesticidů (např. DDT, HCH, heptachlor, lindan, metoxychlor). Obsahy těžkých kovů se velice liší u jednotlivých druhů hub ve stejné lokalitě, ještě více se liší lokality mezi sebou a velmi mnoho také záleží na stáří plodnice, neboli na době, po kterou je plodnice vystavena příjmu z prostředí. Vyšší koncentrace kovů byly opakovaně nalezeny v kloboucích než v třeních. Podobně jako v předchozích letech byla i v letech 2005 – 2007 nalezena více jak třetina vzorků s koncentrací Cd > 2 mg/kg a několik vzorků s koncentrací Hg > 5 mg/kg, ojediněle i vzorky s koncentrací As > 30 mg/kg a Pb > 10 mg/kg (obr. 6.1.1). Určité druhy hub se od ostatních odlišovaly zvýšenou koncentrací některého z analyzovaných kovů, např. nejbohatším zdrojem As a Hg byly bedla vysoká *Macrolepiota procera* a hřib smrkový *Boletus edulis*, Cd muchomůrka růžovka *Amanita rubescens* a žampiony *Agaricus* sp. Koncentrace TK v sušených lesních plodech byly velmi nízké – často pod detekčním limitem. Limitní hodnoty pro drobné ovoce dané vyhláškou č.305/2004 Sb. nebyly pro Cd a Hg po přepočtu na čerstvou hmotnost vzorků překročeny.

Z dlouhodobého pozorování je patrný pokles průměrných koncentrací Hg a Pb ve vzorcích hub až do roku 2005 a poté opět mírný nárůst (viz obr. 6.1.2), což pravděpodobně souvisí s určitým poklesem depozice prachových částic v ČR vůbec a opětovným mírným nárůstem. Dřívější porovnání koncentrací některých TK v mechových a houbových bioindikátorech s koncentracemi v organických půdních horizontech (UHLÍŘOVÁ, MAXA, 2001) ukazuje, že za vysoké koncentrace v houbách je obvykle odpovědná aktuální depozice (mokrý i suchý) a s koncentracemi v organických půdních horizontech nemusí vždy úzce souviset. Koncentrace Cd v houbách do určité míry kopíruje koncentrace v humusových horizontech a minerální půdě a souvisí i se složením geologického podloží. Budou-li v příštích letech k dispozici nové půdní rozborů, bude jistě zajímavé údaje opět porovnat.

6. RELATED PROJECTS

6.1 Monitoring of foreign substances in forest ecosystems in connection to the food chain

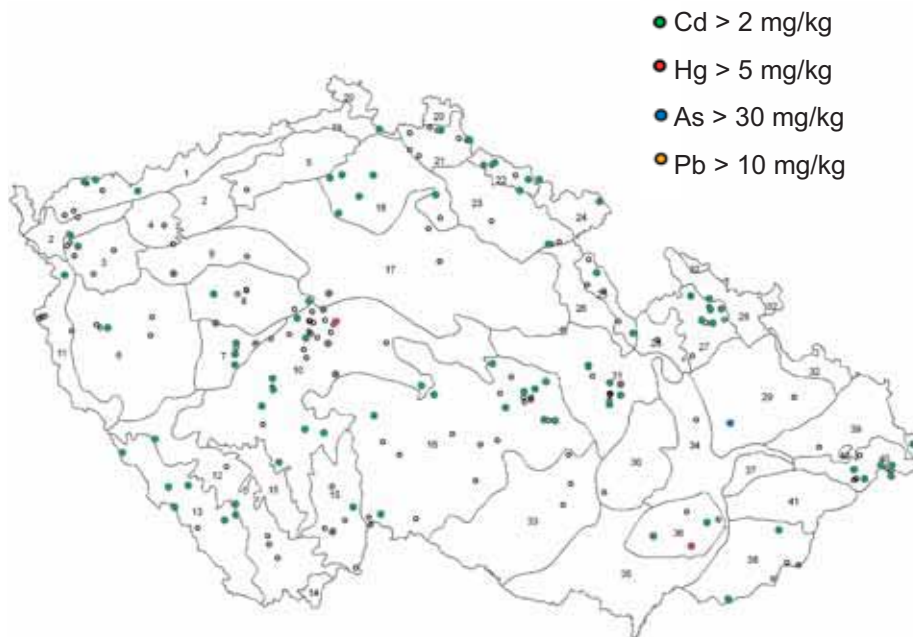
The Programme is focused on measuring of heavy metals, PAU, PBC and pesticide residua concentrations in forest fruits which are directly consumed by people who collect them. In 1998 – 2007, eatable mushrooms were collected (70 – 250 samples of 3 – 10 mushrooms of the same species), and since 2002 also the forest fruits (blueberries, blackberries, and raspberries) were collected within the ICP Forests plots and selected, widely visited, recreation zones. Evaluation of the risk substances confirmed, in some cases, increased concentrations, some of the elements and substances were over exceeding the hygienic limits. Monitoring plots are always a part of bigger forest complex, where transport, which could affect the amount of some pollutants (Cd, Pb, PAU) is very limited or totally excluded. The amount of foreign matters in mushrooms and fruits is, as usual, load of long-range transboundary transfer and significant regional sources.

In dried samples of mushrooms and fruits heavy metals were analysed: arsenic (As), cadmium (Cd), chromium (Cr), copper (Cu), hydrogenium (Hg), nickel (Ni), manganese (Mn), lead (Pb) and zinc (Zn). In selected samples an activity of radiocaesium (Cs – 137) was measured and concentrations of PAU and chlorinated organic substances: PCB and pesticide residua (e.g. DDT, HCH, heptachlorine, lindan, methoxychlorine). The amounts of heavy metals vary significantly in different mushroom species in the same locality, the differences among individual localities are even higher, and also the age – i.e. time for which the mushroom was exposed to the environment impact, is of importance. In the past the concentrations were higher than in stalks. Similarly to previous years, in 2005 – 2007 more than one third of the samples was of higher concentration of Cd > 2 mg/kg, few samples of Hg > 5 mg/kg, scarcely also As > 30 mg/kg and Pb > 10 mg/kg (Fig. 6.1). Some mushroom species were different than the others with respect to concentrations of some of the metals analysed, e.g. As and Hg were the highest in *Macrolepiota procera* and *Boletus edulis*, Cd in *Amanita rubescens* and *Agaricus* sp. Heavy metal concentrations in dry matter were very low – often under the detection limits. Limit values for small fruits, as given by the Regulation no. 305/2004, for Cd and Hg were not exceeded, when recalculated to the fresh weight.

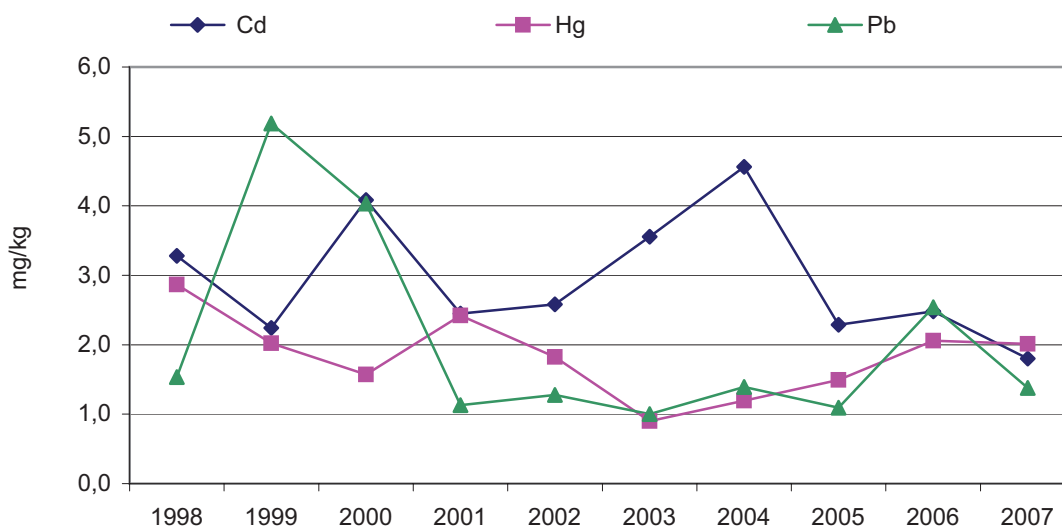
In the long-term perspective certain decrease of the average Hg and Pb concentrations can be observed in the mushroom samples, up to 2005, and then moderate increase again (Fig. 6. 2). This can be connected, most probably, to general decrease of the dust substances deposition in CR, and moderate increase that followed. Previous comparing of the concentrations of some heavy metals in mosses and mushroom bioindicators to the concentrations in organic soil horizons (UHLÍŘOVÁ, MAXA 2001) shows, that mostly actual deposition (both wet and dry) is responsible for high concentrations in the mushrooms, which is not necessarily closely connected to concentrations in organic soils. Concentration of Cd in mushrooms in certain level corresponds to the concentration in humus horizons and mineral soil, and is also connected to the mother rock composition. If the new soil analyses is at disposal in the future, comparing of the data will be of interest.

Increased concentration of organic substance was only local and not connected to the mushroom species. Pesticide residua in mushrooms and forest fruit have been compared to the valid legislation (Reg. no. 68/2005). DDT was observed locally, moderately increased,

Obr. 6.1.1: Lokality překračující koncentrace As > 30 mg/kg, Cd > 2 mg/kg, Hg > 5 mg/kg a Pb > 10 mg/kg v sušině hub v letech 2005 – 2007
 Localities exceeding As > 30 mg/kg, Cd > 2 mg/kg, Hg > 5 mg/kg and Pb > 10 mg/kg concentrations in dry matter of mushrooms



Obr. 6.1.2: Průměrné koncentrace Cd, Hg a Pb v sušině hub v letech 1998 – 2007
 Average concentrations of Cd, Hg and Pb in mushroom dry matter in 1998 – 2007



Zvýšené koncentrace organických látek se vyskytovaly jen místně a druh houby neměl na jejich akumulaci význam. Rezidua pesticidů v houbách a lesních plodech byla porovnána s platnou legislativou (Vyhláška č. 68/2005 Sb.). DDT v houbách bylo místně nalezeno v mírně zvýšeném množství, ale bez překročení limitu, který činí 0,5 mg/kg. V lesních plodech byla nalezena zanedbatelná množství. Ostatní rezidua pesticidů se nacházela v koncentracích velice nízkých nebo dokonce pod detekčními limity.

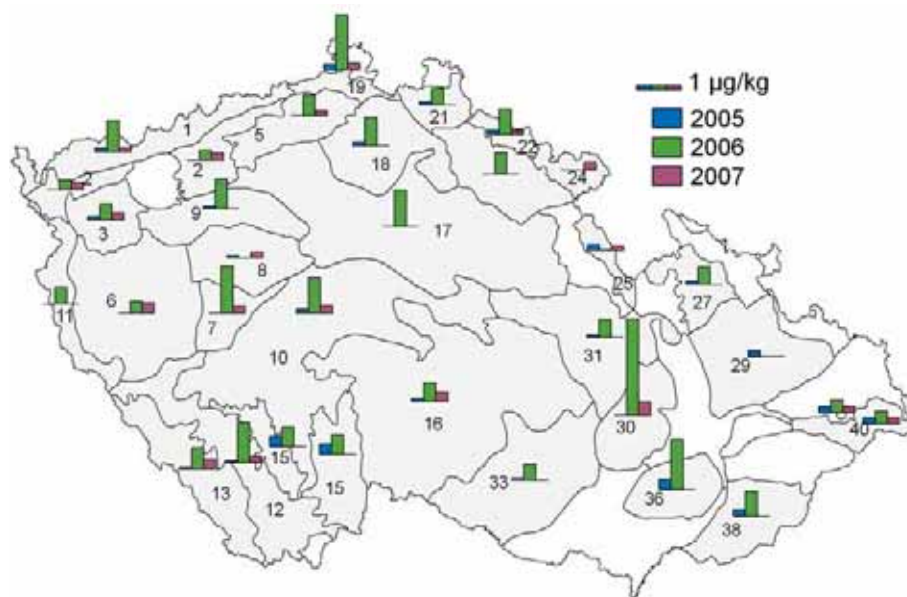
Koncentrace PCB v houbách i lesních plodech byly poměrně nízké. Zjištěné hodnoty jednotlivých kongenerů PCB v houbách mají v rámci lesních oblastí poměrně velký rozptyl. Jejich průměrné koncentrace v letech 2005 – 2007 jsou znázorněny v mapce lesních oblastí na obr. 7.3 sloupcovými grafy.

however, the limit of 0.5 mg/kg was not exceeded. Amounts in the forest fruit were negligible.

Concentrations of other pesticide residues were very low or under the detection limit.

Concentrations of PCB in mushrooms and forest fruit were comparatively low. Values of PCB congeners found were very dispersed with respect to the forest regions, their average concentrations in 2005 – 2007 are shown in the map of the forest regions in Fig. 7.3.

Obr. 6.1.3: Průměrné koncentrace kongenerů PCB v sušině hub v letech 2005 – 2007
Average concentrations of PCB congeners in mushroom dry matter in 2005 – 2007



Soubor sledovaných PAU byl v roce 2007 podstatně rozšířen v souvislosti s chystanou evropskou legislativou. Některé z látek s potenciálním karcinogenním nebo mutagenním účinkem byly v lesních plodech překvapivě nalezeny ve zvýšeném množství (viz tab. 6.1.1 a 6.1.2).

In 2007, in connection to the European legislation, a number of PAU substances studied was substantially enlarged. Some substances of potentially carcinogenic or mutagenic effect were, surprisingly, found in increased amount in the forest fruit (tab. 7.1 and 7.2).

Tab. 6.1.1: Přehled obsahu PAU v sušině hub v roce 2007
PAU amount in mushroom dry matter in 2007

PAU	benzo(a) anthracen	benzo(a) pyren	benzo(b) fluoranthren	benzo(k) fluoranthrene	indeno (1,2,3-cd) pyren	dibenzo(a,h) anthracen	benzo(g,h,i) perylene	chrysen	naftalen	acenaften	fluoren	fenanthren	anthracen	fluoranthren	pyren
	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
min	0,09	0,09	0,11	0,02	0,33	0,12	0,11	0,12	0,60	0,74	0,96	11,34	0,31	1,77	1,26
max	36,76	3,60	6,65	4,71	18,72	10,52	13,72	7,10	123,3	10,95	11,3	142,4	13,9	141,3	63,82
prům	5,38	1,02	1,21	0,56	1,74	1,58	1,40	1,21	19,04	1,74	3,65	38,69	1,66	10,76	6,12

Tab. 6.1.2: Přehled obsahu PAU v sušině lesních plodů v roce 2007
PAU amount in forest fruit dry matter in 2007

PAU	benzo(a) pyren	benzo(k) fluoranthrene	benzo(g,h,i) perylene	chrysen	naftalen	acenaften	fluoren	fenanthren	anthracen	fluoranthren	pyren
	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
min	0,07	0,01	0,05	0,03	0,03	0,25	0,59	0,10	0,05	0,25	0,20
max	0,07	1,55	1,49	0,28	60,89	12,83	3,14	22,36	0,47	3,49	2,39
prům	0,07	0,62	0,26	0,08	28,81	0,91	2,13	16,32	0,29	2,03	1,46

Aktivita cesia -137 v houbách i lesních plodech se s výjimkou jednoho vzorku hub a jednoho vzorku lesních plodů nacházejí pod nejvyšší přípustnou úrovní radioaktivní kontaminace potravin platnou pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii (Vyhláška č. 307/2002 Sb.).

Caesium -137 in mushroom and forest fruit was, with the exclusion of one sample, under the limit of radioactive contamination for food, valid after Chernobyl (Regulation no. 307/2002).

6.2 Projekt BioSoil

V rámci demonstračního projektu EC BioSoil, jehož řešení bylo rozloženo do let 2005 – 2008, jsou prováděny opakované odběry půd na plochách intenzivního monitoringu po 5 letech a na plochách první úrovně po 10 letech. Projekt navazuje na půdní šetření prováděné v rámci projektu ICP Forests v polovině devadesátých let dvacátého století, ovšem nikoliv striktně – důležitější je nastavit systém odběrů do budoucna.

Pro projekt BioSoil bylo na území České republiky vybráno 146 ploch I. úrovně (17,2 % listnatých, 74,5 % jehličnatých, 8,3 % smíšených porostů) a 8 ploch II. úrovně (50 % listnatých a 50 % jehličnatých porostů) rovnoměrně rozmístěných na území ČR, kde jsou odebrány vzorky z půdních sond pro účely klasifikace půdního typu podle WRB 2006 a popisu půdního profilu podle Guidelines for Forest Soil Profile Description, version 4, March 2006. Podle manuálu ICP Forests: Sampling and Analysis of Soil (update 2006) jsou odebrány směsné vzorky humusové vrstvy a minerální půdy z hloubek 0 – 10 cm, 10 – 20 cm, 20 – 40 cm, 40 – 80 cm.

Na plochách I. úrovně je odebrána jedna sada směsných vzorků skládající se minimálně z pěti subvzorků, na plochách II. úrovně jsou odebrány tři sady směsných vzorků skládajících se minimálně z osmi subvzorků. Směsné půdní vzorky jsou odebrány pomocí půdního vrtáku o průměru 8 cm. Na plochách obou úrovní je odebrána z 5 čtvercových plošek 25 x 25 cm opadanka L a humusová vrstva FH pro stanovení objemové hmotnosti.

V roce 2005 byl připraven manuál, vyzkoušeny různé metody odběru, byla vybrána metodika s pomocí půdních vrtáků a sondýrek a byly rovněž vyškoleny odběrové týmy. Současně byla provedena kontrola archivu odběrů z roku 1995. Bylo zjištěno překrývání tehdejší a současné sítě a vybrány archivní vzorky pro analýzy v centrální laboratoři projektu.

Rok 2006 byl hlavním odběrovým rokem, bylo odebráno 2 916 vzorků ze 119 ploch. Byly zahájeny chemické analýzy odebraných vzorků, v první fázi projektu BioSoil bylo analyzováno 1 072 vzorků ze 43 ploch. V roce 2007 byly odebrány vzorky na zbylých 35 plochách a pokračovaly chemické analýzy odebraných vzorků. Na rok 2008 je naplánováno dokončení laboratorních analýz, jejich vyhodnocení a předání výsledků do centrální databáze projektu.

6.2 BioSoil Project

Within the demonstration project EC – BioSoil, planned for 2005 – 2008, repeated soil sampling is done within the intensive monitoring plots in five-year interval, and within the systematic network in ten-year intervals. Project binds on soil sampling done within ICP Forests Programme in the middle of the nineties of the last century, but not strictly – to create stable system of sampling for the future is essential.

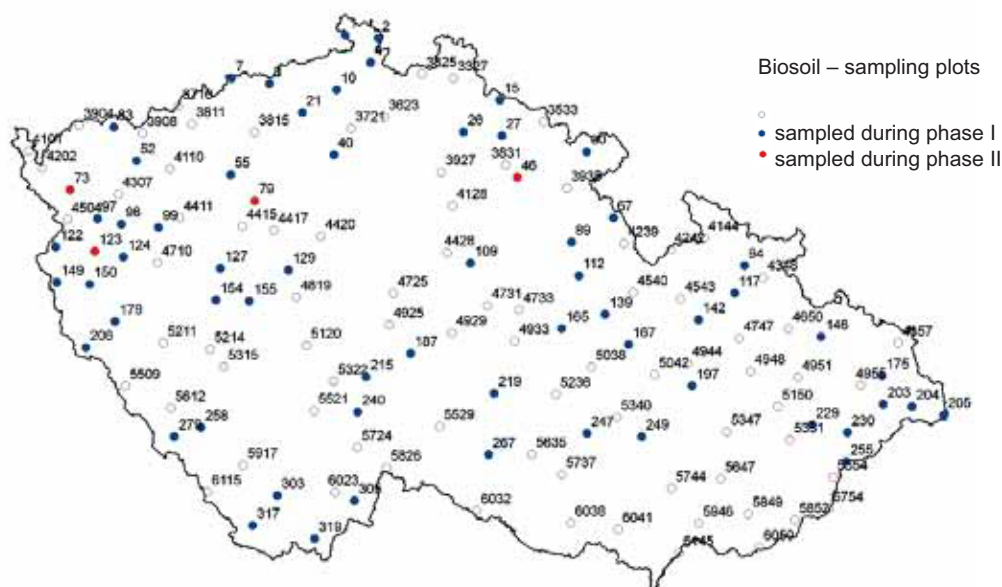
In total 146 plots of the systematic network were selected in the Czech Republic, 17.2% of them in broadleaved, 74.5% in conifers, 8.3% in mixed stands, to evaluate soil qualities and biodiversity, plus 8 plots of intensive monitoring (50% broadleaved and 50% conifers), regularly distributed within CR, to evaluate only soil characteristics. In the plots soil samples were taken in the soil pits, to classify soil type by WRB 2006, and to describe soil profile according to the Guidelines for Forest Soil Profile Description, version 4, March 2006. According to the ICP Forests Manual: Sampling and Analysis of Soil (update 2006), mixed samples of the humus layer and mineral soil of the depth of 0 – 10 cm, 10 – 20 cm, 20 – 40 cm, 40 – 80 cm are taken.

In the plots of systematic network (level I) one set of mixed samples is taken, consisting minimally of five subsamples, in the plots of intensive monitoring (level II), three sets of mixed samples are taken, consisting of eight subsamples, in minimum. Mixed soil samples are taken with the use of soil borer of 8 cm in diameter. In all the plots level I and level II, in 5 square mini plots of 25 x 25 cm, litterfall L and humus layer FH are taken, to state the volume mass.

In 2005 the manual was prepared and different methods of sampling tested. The method of sample taking with the soil borers and soil probes was selected and the expert teams trained. At the same time the archive of soil sampling of 1995 was revised, overlapping of the original and current network was checked and the archive samples for analyses in the central laboratories were selected.

The year 2006 was the main sampling year, in total 2,916 soil samples were taken at 119 plots. Chemical analyses of the samples taken were initiated. In the first phase of the BioSoil project 1,072 samples of 43 plots were analysed. In 2007 the rest of 35 plots were sampled, and the chemical analyses of the samples was going on. In 2008 laboratory analyses will be finished, the results will be evaluated and transferred to the central database of the project.

Obr. 6.2.1: Přehled lokalit s provedenými odběry půdy v letech 2006 a 2007
Localities where the soil samples were taken in years 2006 and 2007



Odebrané vzorky jsou průběžně analyzovány ve zkušebních laboratořích Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., a v laboratořích VUMOP, v. v. i. Pro zajištění kvality analýz národních laboratoří se laboratoře jednak účastní kruhových testů a dále byla vybrána centrální laboratoř projektu (INRA, Francie), která provede reanalýzy odebraných vzorků půd asi u 18 vybraných monitoračních ploch.

U směsných vzorků jsou analyzovány následující parametry:

- Objemová hmotnost opadanky, humusové vrstvy a minerální půdy (0 – 10 cm, 10 – 20 cm, 20 – 40 cm, 40 – 80 cm)
- Skeletovitost
- Zrntostní složení minerální půdy (obsah částic o velikosti < 2 µm, 2 – 63 µm, 63 µm – 2 mm)
- pH(H₂O), pH(CaCl₂)
- Corg
- Ntot
- Karbonáty
- Ve výluhu roztokem BaCl₂: K, Na, Ca, Mg, Al, Fe, Mn, H
- Ve výluhu lučavkou královskou: K, Na, Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, As, Cr, Ni, P, S, Hg
- Oxalátový výluh pro stanovení Fe a Al

Samples taken are analysed in the FGMRI labs and in the labs of RISWC. To ensure quality of the analyses, the labs take part in the circle tests, and the central laboratory of the project was selected (INRA, France), which will do re-analyses of the samples taken at about 18 selected monitoring plots.

In mixed samples following parameters are measured:

- volume mass of litterfall, humus layer and mineral soil (0 – 10 cm, 10 – 20 cm, 20 – 40 cm, 40 – 80 cm)
- Skeleton
- Grain composition of mineral soil (amount of particles-grains of < 2 µm, 2 – 63 µm, 63 µm – 2 mm)
- pH(H₂O), pH(CaCl₂)
- Corg
- Ntot
- Carbonates
- In solution of BaCl₂: K, Na, Ca, Mg, Al, Fe, Mn, H
- In solution by aqua regia: K, Na, Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, As, Cr, Ni, P, S, Hg
- Oxalate extract to state Fe and Al

6.3 Projekt BioSoil, modul biodiverzita

demonstrační studie biologické rozmanitosti lesů na plochách úrovně I

Projekt metodicky navazuje na projekt ForestBIOTA v rámci programu ICP Forests, který probíhal v letech 2004 – 2005 na vybraných plochách úrovně II. Terénní práce proběhly v letech 2006 – 2007, zpracování výsledků bylo stanoveno na rok 2008. Do projektu bylo v ČR zahrnuto 146 ploch úrovně I.

Cílem projektu je inventarizace složek biologické rozmanitosti v lesích. Tato inventarizace bude využívána jako základ pro budoucí detekci změn v zastoupení cévnatých rostlin a struktury lesa vlivem činnosti člověka a sukcesních procesů.

Projekt poskytne data na podporu národní i mezinárodní politiky v oblasti ochrany biologické rozmanitosti lesů těmito způsoby:

- získání informací o biodiverzitě lesů na evropské úrovni s využitím mezinárodní sítě ploch ICP Forests;
- navržením mnohostranného hierarchického přístupu bude kvantifikována biodiverzita lesů a monitorovány změny v čase a prostoru;
- klasifikací evropských lesních typů bude uskutečněn první pokus o klasifikaci evropských lesních stanovišť;
- vytvoření metodiky na využití vybraných mezinárodně vyzkoušených indikátorů biodiverzity lesů ve velkém měřítku;
- vytvoření základny pro integraci jiných informací a probíhajících projekt včetně půdního modulu projektu BioSoil do biodiverzity lesů.

Základem je hodnocení porostní struktury, druhové skladby, zápoje, mrtvého dřeva (stojící a ležící mrtvé stromy, kusy dřeva, pahýly, pařezy), přízemní vegetace a mnoha kvalitativních ukazatelů a stanovištních charakteristik, avšak hodnocení je jednodušší nežli v projektu ForestBIOTA.

Nejprve bylo třeba provést fixaci a transformaci (zvětšení) stávajících ploch úrovně I. Jejich středy byly zaměřeny přístrojem GPS.

6.3 BioSoil Project, Biodiversity Module

demonstration study of forest biodiversity within the systematic monitoring network - level I.

The project methodically binds on the ForestBIOTA project of ICP Forests, realized in 2004 – 2005 in selected level II plots. Field work was done in 2006 – 2007, the results will be worked out in 2008. In CR all the 146 plots of the level I network were included.

Aim of the project is an inventory of the elements of biodiversity in forest. The inventory will be a base of future detection of the changes in representation of vascular plants and in the forest structure due to man activity and succession processes.

Project will bring data to support national and international policy in the field of protection of biodiversity in following way:

- collecting of information on forest biodiversity at European level with the use of international network of ICP Forests plots;
- quantification of forest biodiversity and monitoring of the changes in time and space, based on multifunctional, hierarchical approach;
- classification of European forest types - first attempt to classify forest site in European scale;
- creation of methodology how to use indicators of forest biodiversity, selected and proved at international scale;
- creation of the data base to integrate other information and projects, including the soil module BioSoil, to the forest biodiversity.

The base is to evaluate the stand structures, species composition, canopy, dead wood (vertical and horizontal dead trees, wood, snags, and stumps), ground vegetation and many qualitative indicators and site characteristics. Evaluation is simpler than in ForestBIOTA project.

First step was to fix, and to transform (enlarge) the existing level I plots. Centre of the plot was measured by GPS. Evaluation was done within three concentric circle plots of 2 000 m² (radius 25.24 m), 400 m² (radius 11.28 m), and 30 m² (radius 3.09 m).

Hodnocení bylo prováděno na třech soustředných kruhových plochách o velikosti 2 000 m² (poloměr 25,24 m), 400 m² (poloměr 11,28 m a 30 m² (poloměr 3,09 m).

U klasifikace lesních typů byl použit osvědčený systém EUNIS. Přízemní vegetace byla hodnocena pouze ve dvou vnitřních plochách. Na celé ploše byla měřena a hodnocena druhová skladba, přičemž v rámci nejmenší subplochy o ploše 30 m² byly měřeny všechny dřeviny vyšší než 1,3 m. Na subploše o rozloze 400 m² byly měřeny dřeviny s výčetní tloušťkou nad 10 cm a na ploše o rozloze 2 000 m² pouze dřeviny s tloušťkou nad 50 cm. Na dvou vnitřních subplochách bylo hodnoceno a měřeno stojící i ležící mrtvé dřevo včetně pahýlů a pařezů. Rovněž byly měřeny hrubé kusy dřeva o průměru nad 10 cm. Stupeň rozkladu dřeva byl hodnocen pětičlennou stupnicí podle Huntera stejně jako u projektu ForestBIOTA. Dále byl hodnocen korunový zápoj.

In forest type classification, well proved system EUNIS was used. Ground vegetation was evaluated only within the two inner plots. In the whole plot, species composition was measured and evaluated, and within the smallest subplot of 30 m², all trees higher than 1.3 m were measured. In the subplot of 400 m² all trees of DB over 10 cm were measured, and in the plot of 2,000 m² only trees of diameter over 50 cm. Within the two inner subplots, horizontal and vertical dead wood was measured, including snags and stumps, and also big pieces of wood, of the diameter over 10 cm. Level of wood decomposition was evaluated, using the five-degree scale by Hunter, same as in ForestBIOTA project. Also tree canopy was evaluated.

7. LITERATURA/REFERENCES

- DE VRIES W., G. J. REINDS, H. D. DEELSTRA, J. M. Klap and E. M. VEL, (1998): Intensive Monitoring of Forest Ecosystems in Europe. 1998 Technical report. EC-UN/ECE, 1998, Brussels, Geneva, 193 pp.
- INNES, J. L., SKELLY, J. M., SCHAUB, M. (2001): Ozone and broadleaves species. Ozon Laubholz- und Krautpflanzen. Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien. 136 p.
- KRAUSE, G. SANZ SÁNCHEZ, M. J. (2001): International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. Submanual for the assessment of ozone injury on European forest ecosystems. UN/ECE 2001
- KRAUSE, G. SANZ SÁNCHEZ, M. J.: Submanual ICP Forests pro hodnocení poškození ozonem, 2001
- PLÍVA K. and PRŮŠA, E. (1969): Typologické podklady pěstování lesů./Typological background of the silviculture/. SZN Praha.
- PRŮŠA, E. (2001): Pěstování lesů na typologických základech. Lesnická práce, s. r. o. 2001, Kostelec nad Černými lesy
- STEFAN, K., A. FÜRST, R. HACKER, U. BARTELS (1997): Forest Foliar Condition in Europe. Results of Large-Scale Foliar Chemistry Surveys. EC-UN/ECE-FBVA, Brussels, Geneva, Vienna.
- UHLÍŘOVÁ H., HEJDOVÁ J., ŠRÁMEK V., BURIÁNEK V., KROUPOVÁ M., ŠEBKOVÁ V., BOHÁČOVÁ L., FABIÁNEK P. (2001): Monitoring zdravotního stavu lesa v České republice. Ročenka programu ICP Forests 2001/*Forest Condition Monitoring in the Czech Republic. Annual report ICP Forests 2001*. VÚLHM Jíloviště-Strnady, 78 pp.
- UN-ECE (1998): International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. MANUAL on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. 4th edition, Hamburg, Germany.
- UN-ECE & EC (2000): Forest condition in Europe. Technical Report 1999. Geneva and Brussels 2000
- VAVŘÍČEK D., ŠKARECKÁ K., BRABEC M. (1996): Klasifikace lesních půdních typů na monitoračních plochách základní sítě 16 x 16 km programu ICP-Forests. Interní materiál VÚLHM, 67 pp.
- HARTMANN, G., BLANK, R. (2004): Identification of ozone-like symptoms, a simple microscopical method for further evaluation. 6 p, Ms.
- BOHÁČOVÁ L., UHLÍŘOVÁ H., LOMSKÝ B., ŠRÁMEK V., VEJPUSTKOVÁ-KROUPOVÁ M., BURIÁNEK V., FADRHOŇSOVÁ-ŠEBKOVÁ V., FABIÁNEK P., DAMAŠKOVÁ, J., HEJDOVÁ J. (2001): Monitoring zdravotního stavu lesa v České republice. Ročenka programu ICP Forests 2003/*Forest Condition Monitoring in the Czech Republic. Annual report ICP Forests 2003*. VÚLHM Jíloviště-Strnady 2004, 92 pp.
- BOHÁČOVÁ L., BURIÁNEK V., DAMAŠKOVÁ, FABIÁNEK P., FADRHOŇSOVÁ-ŠEBKOVÁ, HEJDOVÁ J., LOMSKÝ B., NOVOTNÝ R., NEUMANN L., ŠRÁMEK V., UHLÍŘOVÁ H. (2003): Monitoring zdravotního stavu lesa v České republice. Ročenka programu ICP Forests – Data 2003/*Forest Condition Monitoring in the Czech Republic. Annual report ICP Forests – data 2003*. VÚLHM Jíloviště-Strnady 2004, 118 pp.
- BOHÁČOVÁ L., BURIÁNEK V., ČAPEK M., FABIÁNEK P., HEJDOVÁ J., KAPITOLA P., LACHMANOVÁ Z., LOMSKÝ B., MAXA M., ŠRÁMEK V., UHLÍŘOVÁ H., VORTELOVÁ L. (2007): Monitoring zdravotního stavu lesa v České republice. Ročenka programu Forest Focus/ICP Forests 2003/*Forest Condition Monitoring in the Czech Republic. Annual report Forest Focus/ICP Forests 2005*. VÚLHM Jíloviště-Strnady 2007, 155 pp.
- UHLÍŘOVÁ H., MAXA M. (2001): Úroveň I. Speciální záměr: Monitoring těžkých kovů v lesních ekosystémech s vazbou na potravní řetězec. In: Monitoring zdravotního stavu lesa v České republice. Ročenka programu ICP Forests 2001. VÚLHM 2001, s. 13-17.
- Vyhláška č. 68/2005 Sb., kterou se stanoví maximálně přípustné množství reziduí jednotlivých druhů pesticidů v potravinách a potravinových surovinách.
- Vyhláška č. 307/2002 Sb. Státního úřadu pro jadernou bezpečnost o radiační ochraně.



WWW.VULHM.CZ