

Program záchrany NPP Vrbické pleso
vypracovala Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky,
Správa Národného parku Nízke Tatry,
Lazovná 10 974 01 Banská Bystrica

Lokalizácia a vymedzenie národnej prírodnej pamiatky Vrbické pleso.

NPP Vrbické pleso sa nachádza v Žilinskom kraji, okres Liptovský Mikuláš, katastrálne územie Demänovská Dolina.

Chránené územie a jeho ochranné pásmo leží na základnej mape M 1 : 50 000: 36-21 a M 1 : 10 000: 36-21-09.

Hranica chráneného územia je vymedzená v katastrálnych mapách M 1 : 1 500, 1 : 2 000 a 1 : 5 000 so stavom KN k 19. 10. 2005. Chránené územie a jeho ochranné pásmo je zobrazené na lesníckej porastovej mape mierky 1 : 10 000 z lesného hospodárskeho celku Demänová, lesný celok Demänová so stavom k 1. 1. 2008.

Parcelný stav podľa KN (register „C“):

Územie	Číslo parcely	Výmera (m ²)	Druh pozemku	Užívateľ	Poznámka
chránené územie	2928	7 305	vodná plocha	SVP Banská Štiavnica	
ochranné pásmo	2929/1	77 657	lesný pozemok	PS Ploštín, SBU a K-PS Vrbica	časť parcely (podľa reálneho stavu časť parcely pokrýva voda plesa)
spolu		84 962			

1.Súčasný stav národnej prírodnej pamiatky:

1.1. Vyhodnotenie doterajšej ochrany chráneného územia

1.1.1. Východiskové údaje

a) Základné údaje:

Číslo podľa štátneho zoznamu: 428

Kategória a názov územia:

1. Národná prírodná pamiatka Vrbické pleso
2. SKCHVÚ 018 Nízke Tatry

Platný právny predpis o vyhlásení chráneného územia:

1.Uznesenie rady ONV v Liptovskom Mikuláši č. 47/75 z 28.3. 1975 (Chránený prírodný útvar Vrbické pleso);

2.Vyhláška MŽP SR č. 293/1996 Z.z. (Národná prírodná pamiatka Vrbické pleso).

3.Vyhláška MŽP SR č. 189/2010 zo 16. apríla 2010, ktorou sa vyhlasuje Chránené vtáčie územie Nízke Tatry

b) Podmienky ochrany v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z.z.:

Na území NPP platí 5. stupeň ochrany, v jeho ochrannom pásme 4. stupeň ochrany.

Na NPP platí piaty stupeň ochrany:

Na územie NPP sa vzťahujú najmä tieto zákazy (§ 16 ods. 1):

- vjazd a státie motorovým vozidlom, vrátane motorovej trojkolky, motorovej štvorkolky a snežného skútra, záprahovým vozidlom, najmä vozom, kočom alebo saňami, na pozemky za hranicami zastavaného územia obce mimo diaľnice, cesty a miestnej komunikácie, parkoviska, čerpacej stanice, garáže, továrenského, staničného alebo letištného priestoru,
- vchádzať alebo stáť na s bicyklom na pozemky mimo zastavaného územia obce mimo diaľnice, cesty, miestnej komunikácie a vyznačenej cyklotrasy,
- pohybovať sa mimo vyznačeného turistického chodníka alebo náučného chodníka za hranicami zastavaného územia obce,
- táboriť, stanovať, bivakovať, jazdiť na koni, zakladať oheň mimo uzavretých stavieb, lyžovať, vykonávať horolezecký alebo skalolezecký výstup, skialpinizmus alebo iné športové aktivity za hranicami zastavaného územia obce,
- organizovať verejné telovýchovné, športové a turistické podujatie, ako aj iné verejnosti prístupné spoločenské podujatie,
- použiť zariadenie spôsobujúce svetelné a hlukové efekty, najmä ohňostroj, laserové zariadenie, reprodukovánú hudbu mimo uzavretých stavieb,
- rozširovať nepôvodné druhy rastlín a živočíchov,
- zbierať rastliny vrátane ich plodov,
- organizovať spoločné poľovačky,
- vykonávať banskú činnosť a činnosť vykonávanú banským spôsobom,
- umiestniť informačné, reklamné alebo propagačné zariadenie, ako aj akýkoľvek iný reklamný alebo propagačný pútač alebo tabuľu,
- aplikovať chemické látky, alebo hnojivá,
- zbierať nerasty alebo skameneliny,
- oplocovať pozemok, okrem oplotenia lesnej škôlky, ovocného sadu a vinice,
- vykonávať geologické práce,
- umiestniť zariadenie na vodnom toku alebo inej vodnej ploche neslúžiacej plavbe alebo správe vodného toku alebo vodného diela,
- voľne pustiť psa okrem psa používaného na plnenie úloh podľa osobitných predpisov (služobný pes) a poľovného psa,
- zriadiť poľovnícke alebo rybochovné zariadenie,
- rušiť pokoj a ticho,
- chytať, usmrtiť alebo loviť živočícha,
- meniť stav mokrade alebo koryto vodného toku, najmä ich úpravou, zasypávaním, odvodňovaním, ťažbou trstia, rašeliny, bahna a riečného materiálu okrem vykonávania týchto činností v koryte vodného toku jeho správcom v súlade s osobitným predpisom,
- umiestniť stavbu.

Pre územie prírodnej pamiatky Vrbické pleso navrhujeme v zmysle § 14 ods. 1 písm. c) ako pohyb mimo vyznačeného turistického chodníka alebo náučného chodníka za hranicami zastavaného územia obce vnímať aj člnkovanie na hladine plesa.

Rovnako je vymedzené ochranné pásma prírodnej pamiatky, v ktorom podľa § 17 ods. 6 zákona platí štvrtý stupeň ochrany. V zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. v platnom znení na území, na ktorom platí štvrtý stupeň ochrany, je zakázané (§ 15 ods. 1):

- vjazd a státie motorovým vozidlom, vrátane motorovej trojkolky, motorovej štvorkolky

a snežného skútra, záprahovým vozidlom, najmä vozom, kočom alebo saňami, na pozemky za hranicami zastavaného územia obce mimo diaľnice, cesty a miestnej komunikácie, parkoviska, čerpacej stanice, garáže, továrenského, staničného alebo letištného priestoru,

- vchádzať alebo stáť na s bicyklom na pozemky mimo zastavaného územia obce mimo diaľnice, cesty, miestnej komunikácie a vyznačenej cyklotrasy,
- pohybovať sa mimo vyznačeného turistického chodníka alebo náučného chodníka za hranicami zastavaného územia obce,
- táboriť, stanovať, bivakovať, jazdiť na koni, zakladať oheň mimo uzavretých stavieb, lyžovať, vykonávať horolezecký alebo skalolezecký výstup, skialpinizmus alebo iné športové aktivity za hranicami zastavaného územia obce,
- organizovať verejné telovýchovné, športové a turistické podujatie, ako aj iné verejnosti prístupné spoločenské podujatie,
- použiť zariadenie spôsobujúce svetelné a hlukové efekty, najmä ohňostroj, laserové zariadenie, reprodukovánú hudbu mimo uzavretých stavieb,
- rozširovať nepôvodné druhy rastlín a živočíchov,
- zbierať rastliny vrátane ich plodov,
- organizovať spoločné poľovačky,
- vykonávať banskú činnosť a činnosť vykonávanú bankským spôsobom,
- ťažiť drevnú hmotu holorubným hospodárskym spôsobom,
- umiestniť informačné, reklamné alebo propagačné zariadenie, ako aj akýkoľvek iný reklamný alebo propagačný pútač alebo tabuľu,
- aplikovať chemické látky, alebo hnojivá,
- zbierať nerasty alebo skameneliny,
- oplocovať pozemok, okrem oplotenia lesnej škôlky, ovocného sadu a vinice,
- vykonávať geologické práce,
- umiestniť zariadenie na vodnom toku alebo inej vodnej ploche neslúžiacej plavbe alebo správe vodného toku alebo vodného diela,
- voľne pustiť psa okrem psa používaného na plnenie úloh podľa osobitných predpisov (služobný pes) a poľovného psa.

Zákaz vjazdu a státiť vozidla sa nevzťahuje na vozidlá slúžiace na obhospodarovanie pozemku alebo patriace vlastníkovi (správcovi, nájomcovi) pozemku, na ktorý sa vzťahuje tento zákaz, tento zákaz sa tiež nevzťahuje na miesta, ktoré orgán ochrany prírody vyhradí všeobecne záväzným právnym predpisom, ktorým sa vyhlasuje chránené územie a jeho ochranné pásmo (§ 17), návštevným poriadkom národného parku a jeho ochranného pásma (§ 20) alebo zoznamom týchto miest uverejneným na úradnej tabuli tohto orgánu a úradnej tabuli dotknutej obce alebo ak jeho vjazd a státiť vozidla boli povolené podľa osobitného predpisu (§ 13 ods.3).

Zákaz podľa § 14 ods. 1 písm. c) vyššie citovaného zákona neplatí na pohyb v súvislosti s obhospodarovaním pozemku, výkonom práva poľovníctva alebo s výkonom rybárskeho práva a na pohyb vlastníka (správcu, nájomcu) pozemku, na ktorý sa vzťahuje tento zákaz. Tento zákaz sa tiež nevzťahuje na miesta, ktoré orgán ochrany prírody vyhradí všeobecne záväzným právnym predpisom, ktorým sa vyhlasuje chránené územie a jeho ochranné pásmo (§ 17), návštevným poriadkom národného parku a jeho ochranného pásma (§ 20) alebo zoznamom týchto miest uverejneným na úradnej tabuli tohto orgánu a úradnej tabuli dotknutej obce.

Zákaz podľa § 14 ods. 1. písm. d) až h) vyššie citovaného zákona neplatí na miestach vyhradených orgánom ochrany prírody všeobecne záväzným právnym predpisom, ktorým sa vyhlasuje chránené územie a jeho ochranné pásmo (§ 17), návštevným poriadkom národného parku a jeho ochranného pásma (§ 20) alebo zoznamom týchto miest uverejneným na úradnej tabuli tohto orgánu a úradnej tabuli dotknutej obce.

Zákaz podľa § 14 ods. 1 písm. h) vyššie citovaného zákona neplatí na vlastníka (správcu, nájomcu) pozemku, na ktorý sa vzťahuje tento zákaz.

Súhlas orgánu ochrany prírody sa v piatom stupni ochrany vyžaduje na vykonávanie činností uvedených v § 6 ods. 1, § 13 ods. 2 písm. a), i), j), l) a o), § 14 ods. 2 písm. d) a f) a § 15 ods. 2 písm. b) vyššie citovaného zákona.

c) Charakteristika prírodných hodnôt:

Geografická poloha:

Chránené územie sa rozprestiera v katastrálnom území obce Demänovská Dolina. Nachádza sa v Demänovskej doline na severnom svahu masívu Chopku (2024 m) v nadmorskej výške 1113 m n. m. Na územie samotnej národnej prírodnej pamiatky nadväzuje jej ochranné pásmo, ktoré leží v nadmorskej výške 1090 – 1125 m n. m.

Geomorfologické pomery:

Podľa regionálneho geomorfologického členenia SR (*Mazúr, Lukniš, 1980*) patrí Vrbické pleso do Alpsko-himalájskej sústavy, podsústavy Karpaty, provincie Západných Karpát, subprovincie Vnútorne Západné Karpaty, Fatransko-tatranskej oblasti, celku Nízke Tatry, podcelku Ďumbierske Tatry, časť Ďumbier.

Územie je budované prevažne kryštalicými horninami tatrika, na ktorom sa vplyvom exogénnych vplyvov počas glaciálnych zaľadnení vyvinul recentný erózo-denudačný typ reliéfu. Na formovaní reliéfu záujmového územia sa výrazne podieľalo najmä posledné zaľadnenie. Ľadovce sa vyvíjali nad hranicou trvalej snehovej pokrývky zo snehu, ktorý sa tam netopil. Keď jeho hrúbka narástla, dal sa ako plastická hmota vplyvom gravitácie do pohybu dole dolinou. Pôsobením horizontálnej zložky tlaku a odnášanej tvrdej horninovej drviny ľadovce erodovali boky doliny. Severné stráne Chopka, Derešov a Poľany sú preto vplyvom modelačnej činnosti pleistocénnych ľadovcov skalisté. Ich zrazné steny prudko spadajú do ľadovcových karov. Kary boli v pleistocéne východiskom svahových ľadovcov, ktoré sa plazili hlboko do údolia. Svojou činnosťou pretvorili pôvodne úzke a plytké riečne údolia na širšie, tvaru U. Okrem toho ľadovce zanechali množstvo žulového materiálu v podobe bočných, spodných i čelných morén. Okrem iných, sa v údolí Zadnej vody zachovala morfológicky výrazná čelná moréna, na vrchole ktorej vo výške 1120 m n. m. sa nachádza Vrbické pleso. Vrbické pleso vzniklo v štvrtohorách a patrí do ťahu Šúlkovského ľadovca. Hladina plesa má tvar osmičky a je orientovaná S – J. Svojou plošnou rozlohou je najväčším jazerom tohto druhu v Nízkych Tatrách (jazero Kamenie nad Lúčkami a jazero Mláka v Mošnickej doline zarástli trávou a drevinami) (*Droppa, 1957*).

Súčasný reliefotvorný procesy širšieho územia sú zastúpené silným fluviaálnym eróznym procesom so silnou hĺbkovou eróziou, so stredne silným až silným pohybom hmôt po svahu, ako aj fluviaálno-krasovým procesom s tvorbou krasových a polokrasových foriem a tvorbou zovretých dutín.

Klimatické pomery:

Územie Národnej prírodnej pamiatky Vrbické pleso a jej ochranné pásmo patrí do chladnej oblasti, chladného horského okrsku, veľmi vlhkého s malou inverziou teplôt (LAPIN et al. 2002). Priemerná ročná teplota vzduchu je cca -1 °C až +5 °C, priemerná júlová teplota vzduchu je v tejto oblasti 8 °C – 14 °C a januárová -8 °C až -6 °C. Priemerný počet dní s teplotou vzduchu 25 °C a vyššou je 0 – 10 dní, naopak pod 0 °C je počet dní v roku 120 – 140. Priemerný úhrn zrážok v oblasti je 1000 – 1400 mm za rok. Dĺžka trvania snehovej pokrývky je v tejto chladnej horskej oblasti priemerne 180 dní v roku.

Geologické pomery:

Geologická stavba chráneného územia a jeho ochranného pásma pozostáva z hornín kryštalinika a usadenín kvartéru. Mezozoické súbory priamo do záujmovej oblasti nezasahujú. Okolie Vrbického plesa je budované najmä leukokratickými granitmi, biotickými a dvojsľudovými granodioritmi prašivského typu, biotickými tonalidmi až granodioritmi d'umbierskeho typu, v menšej miere i triasovými bridlicami a kremennými pieskovecami karpatského keupera. Horniny kryštalinika sú prekryté kvartérnymi sedimentami zastúpenými glaciogénnymi balvanovito-blokovitými sedimentami morén. Sedimenty kvartérneho veku sa tu nahromadili najmä v pleistocéne počas posledného zaľadnenia (würm). Zvýšená je akumulácia morénových glaciogénnych sedimentov, ktoré sú tvorené balvanitým, kamenitým, štrkovitým, piesčitým a hlinitým materiálom. Ide o heterogénny materiál s rozdielnymi fyzikálno-mechanickými vlastnosťami. Miestami sa v morénach vyskytujú aj sedimenty organického pôvodu (rašeliny, rašelinové hliny). Podľa inžiniersko-geologického členenia je záujmové územie v regióne jadrových pohorí, oblasti vysokých jadrových pohorí Nízke Tatry, rajónu glaciálnych sedimentov. Pre tento rajón sú charakteristické hrubé až balvanité, slabo opracované, stredne uľahnuté až uľahnuté sedimenty a štrky würmskej morény. Geologická stavba je výsledkom intenzívnej svahovej modelácie, ktorá je pokračovaním zaľadnenia územia Nízkych Tatier. Po ukončení zaľadnenia sa údolia zanášali veľkými hmotami suťových kužeľov, morénami, karmi, ktoré vytvorili predpoklad pre vznik Vrbického plesa. Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (ŠUBA et al. 1984) patrí územie Vrbického plesa do hydrogeologického rajónu MG 017 – Mezozoikum a kryštalinikum severozápadných svahov Nízkych Tatier. Pleso je umiestnené v kvartérnych mladopleistocénnych glaciogénnych balvanito-blokovitých sedimentov morén zväčša s pórovitou priepustnosťou. Podzemná voda sa vyskytuje v hĺbke 5 – 10 metrov, vodné zdroje sú výdatné, ale kolísavé. Podľa STN 73 0036 patrí záujmové územie do seizmickej oblasti s možným zemetrasením menším ako 6° M.C.S s periodicitou niekoľko sto rokov. Mladšie predpokladané seizmické línie majú smer SV-JZ a SZ-JV.

Hydrogeologické pomery

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba, 1984) patrí Vrbické pleso do hydrogeologického rajónu MG 017 – Mezozoikum a kryštalinikum severozápadných svahov Nízkych Tatier. Samotné pleso je lokalizované v kvartérnych mladopleistocénnych glaciogénnych balvanovito-blokovitých sedimentoch morén zväčša s pórovitou priepustnosťou, v hlbšom podloží (kryštalinikum) s granitoidmi puklinovej priepustnosti a stredným stupňom transmisivity s K_f $1 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ – $1 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Podzemná voda sa zväčša vyskytuje v hĺbke 5 – 10 m. Vodné zdroje sú výdatné avšak kolísavé. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je v tomto rajóne od juhu k severu (od rozvodnice do Liptovskej kotliny), kde dochádza k odvodňovaniu podzemných vôd. Vody tatrika spolu s glaci-fluviálnymi sedimentami a zrážkami sa tak zúčastňujú na dopĺňovaní krasových vôd. Prítomnosť glaci-fluviálov sa odráža na vysokých hodnotách odtoku z nekrasovej časti povodia. Priemerný podzemný špecifický odtok z priľahlej časti tatrika, ktorý odvodňuje Demänovka, Priečny potok a Zadná voda je $17,37 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ z plochy $29,5 \text{ km}^2$.

Hydrologické pomery:

Územie Demänovskej doliny a záujmového územia spadá do povodia Váhu, ktoré je na Liptove tvorené viacerými povodiami tretieho rádu. Jedným z týchto prítokov je aj tepna Demänovskej doliny - tok Demänovka s hlavnými prítokmi v hornej časti Zadná voda, Luková a Priečne, v dolnej časti Radový potok. Vrbické pleso je situované východne od potoka Zadná voda a odtok z plesa cez preliv na SZ ústi do potoka Otupnianka. Pramennou oblasťou Zadnej vody sú skalné kotly na severných svahoch Derešov a Poľany. Podobne ako Demänovka si Zadná voda prerážala cestu na severovýchod ľadovcovými nánosmi z pramennej oblasti. Najväčší zárez – až 50 m hlboký – vytvorila v moréne Vrbického plesa.

Odtiaľto sa obracia na sever, kde príberá niekoľko menších prítokov a Otupnianku prameniacu v skalnom kotle medzi Chopkom a Derešmi. Veľký spád tokov sa prejavuje hĺbkovou eróziou a transportom materiálu. Jedná sa o stredohorskú oblasť so snehovo-dažďovým režimom odtoku. Vrbické pleso je najväčšie ľadovcové pleso v Nízkych Tatrách. Pleso, nemá prítok povrchovej vody, napájané je podzemnými vodami a povrchovými vodami počas dažďov a topenia snehu. Odtok z plesa je zabezpečovaný priesakom, ale aj cez umelo vytvorený odtok v severovýchodnej časti chráneného územia. Západnú hranicu ochranného pásma národnej prírodnej pamiatky tvorí vodný tok Otupnianka, ktorý odvodňuje územie. Územie národnej prírodnej pamiatky je súčasťou povodia rieky Váh a jej prostredníctvom povodia Dunaja. Patrí k úmoriu Čierneho mora. Odtok v oblasti patrí k snehovo-dažďovému typu, s vysokou vodnosťou v mesiacoch apríl a máj. Vrbické pleso sa nachádza v chránenej vodohospodárskej oblasti Nízke Tatry. Je situované v treťom ochrannom pásme vodných zdrojov Zadná voda, Vyvieracia a Štola. V súvislosti s ochranou vodných zdrojov je v území potrebné dodržiavať všetky opatrenia v zmysle platnej legislatívy na úseku vodného hospodárstva (najmä vodný zákon a vyhláška 29/2005). Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky podľa zákona o vodách vyhláškou č. 211/2005 Z.z. ustanovilo zoznam vodohospodársky významných a vodárenských tokov. Toky Zadná voda a Otupnianka sú v zozname vodohospodársky významných vodných tokov (4-21-02-029) a v úseku riečneho kilometra 0,00 – 6,60 (Zadná voda) a riečneho kilometre 0,00 – 3,70 (Otupnianka) aj v zozname vodárenských tokov.

Pôdne pomery:

V širšej oblasti záujmového územia sú evidované najmä skupiny pôd podzolových, s pôdnym typom podzol. Väčšiu časť pôdneho substrátu lesov v tomto území tvoria podzoly kambizemné. Sprievodne sa vyskytujú podzoly organizemné, rankre a litozeme. Vo všeobecnosti ide o pôdy kyslé s pH = 3 – 5 (ŠÁLY, ŠURINA 2002).

Biotopy:

Chránené územie a jeho ochranné pásmo tvoria 2 hlavné typy biotopov. Vodný biotop tvorí územie Národnej prírodnej pamiatky, jej ochranné pásmo pokrýva les. V rámci samotného plesa neboli identifikované biotopy uvádzané v Katalógu biotopov Slovenska (STANOVA, VALACHOVIČ 2002), pôvodnými lesnými biotopmi podľa databázy NLC vo Zvolene boli jedľové a jedľovo-smrekové lesy (v zmysle Katalógu biotopov Slovenska biotop národného významu Ls8). V súčasnosti sú to lesy s pozmeneným zložením a dominantným zastúpením smreka obyčajného v stromovej etáži (stupeň prirodzenosti 3).

Flóra:

V hodnotenom území bolo v minulosti realizovaných niekoľko inventarizačných výskumov a prieskumov.

Botanický inventarizačný výskum uskutočnený v rokoch 1987 – 1988 Ing. Školekom CSc, bol zameraný najmä na zárasty v plese a na jeho brehy od chodníka (vedie v okolí celého plesa) po okraj vody. Ochranné pásmo tvorené lesnými spoločenstvami spracovávala RNDr. Huťková. Stav vegetácie brehov bol zisťovaný kombinovanými fytoecologicko-floristickými zápismi po celom obvode plesa.

Podľa fyto geografického členenia Slovenska (Futák 1980) patrí vegetácia okolia Vrbického plesa do oblasti západokarpatskej flóry (Carpaticum occidentale), obvodu flóry vysokých (centrálnych) Karpát (Eukarpatikum) a okresu Nízkych Tatier vyznačujúci sa prevahou horských a vysokohorských druhov.

Pri SV okraji plesa v malej zátočine s brehom exponovaným k severu bol zistený fragment spoločenstva *Typhetum latifolia*, kde v stojatej vode dominuje pálka širokolistá (*Typha*

latifolia) a ostrica zobáčikátá (*Carex rostrata*). Zárusty *Carex rostrata* sa pri okrajoch plesa vyskytujú na mnohých miestach:

Rozvoľnené lesy s trávnatými čistinami sú rozšírené najmä na S a V brehoch plesa, sporadicky i na Z brehu. Tvoria ich druhy lesné, z časti lúčne i synantropné, najmä pozdĺž hlavného chodníka a chodníkov zbiehajúcich k vode plesa ako i okolo lavičiek mimo hlavného chodníka. Stromová vrstva tvorená smrekom so zápojom 50 % je miestami nahradená vrstvou krovín s druhmi *Salix caprea* (vrba rakytová), *Salix silesiaca* (vrba sliezska), *Sorbus aucuparia* (jarabina vtáčia), *Sambucus racemosa* (baza červená), *Rubus idaeus* (ostružina malinová) a *Pinus mugo* (borovica kosodrevinová).

Na veľmi silno zošľapávaných plochách (plocha vedľa bývalej lodenice a plocha na Z brehu plesa blízko najväčšieho zárastu *Carex rostrata*) sa vyvinuli porasty ruderálnych a pustých miest s výskytom druhov antropogénne rozšírených – *Plantago major* (skorocel väčší), *Bellis perennis* (sedmokráska obyčajná), *Poa annua* (lipnica ročná), *Taraxacum officinale* (púpava lekárska), *Ranunculus repens* (iskerník plazivý), *Artemisia vulgaris* (palina obyčajná) a pod.

Na južných a západných brehoch jazera, v menšej miere na VJV a V je rozšírený prevažne vždyzelený smrekový nepodmáčaný les. V stromovej vrstve je výlučne smrek s vysokým zápojom (až do 90 %). V krovinnej vrstve sa okrem hojnejšieho smreka vyskytuje *Sorbus aucuparia*, *Salix silesiaca*, *Salix caprea*, ojedinele: *Sambucus racemosa* a *pinus mugo*. Bylinná vrstva dosahuje pokryvnosť do 50 %.

Ako ochranársky významné druhy boli (1987 – 1988) identifikované nasledovné:

A)Chránené druhy

Pinus mugo ssp. *Mugo* (kosodrevina) – na V brehu plesa a na dvoch miestach na Z brehu

Gentiana asclepiadea (horec luskáčovitý) – výskyt na J a JV brehoch plesa

Soldanella carpatica (soldanela karpatská) – na JJV brehu v preriedenom smrekovom lese

Soldanella hungarica (soldanela uhorská) – výskyt na J brehu v smrekovom poraste

B)Ohrozené druhy

Soldanella carpatica

Soldanella hungarica

Epipactis atrorubens (kruštík tmavočervený) – výskyt ojedinele na S a Z brehu plesa

Salix silesiaca – vyskytuje sa okolo celého jazera, najčastejšie a najhojnejšie na V a J brehu

Mykologický inventarizačný výskum za rok 1989 bol realizovaný Dr. Fellnerom, Ing. Landom a Dr. Soukupom ako prvá etapa päťročného cyklu. V správe je uvedených 82 taxónov makromycétov radených do 45 rodov. Viac ako 75 % zistených druhov patrí do radu Agaricales. Podľa trofizmu sú najhojnejšie zastúpené mykorrhizne druhy (45 %), humikolné druhy (32 %) a lignikolné druhy (23 %). Menšia časť druhov rastie medzi *Sphagnum*, niekoľko tiež na ostriciach. Väčšina nájdených druhov je viazaná mykorrhizne na smrek, na drevo smreka alebo rastie na pôdach pod smrekmi. Menšia časť je viazaná na vrby v bezprostrednej blízkosti plesa a takisto už na spomínané *Sphagnum* a ostrice. Mikroklima plesa pozitívne ovplyvňuje fruktifikáciu húb.

Charakteristika vegetácie plesa – stav v roku 2009

Pobrežnú časť plesa, viazanú na jeho ochranné pásmo, tvoria porasty smreka (*Picea abies*) staré 45- 90 rokov, ktoré patria do skupiny lesných typov *Piceeta abietina* (jedľové smrečiny) s vtrúsenou jarabinou vtáčou (*Sorbus aucuparia*). Výrazná je dominancia *Vaccinium myrtillus* (brusnica čučoriedková), hojne zastúpené sú *Deschampsia flexuosa* (metlička krivolaká), *Luzula nemorosa* (chlpaňa belasá) a *Oxalis acetosella* (kyslička obyčajná).

Druhové zloženie a zastúpenie spoločenstiev vegetácie viazanej na vodnú hladinu plesa je závislé od hĺbky vody, jej vlastností, obsahu živín, kolísaniu hladiny vody a pod. Podmienkam na Vrbickom plese sa najlepšie prispôsobili dva druhy vodných spoločenstiev zakoreňujúcich rastlín (makrofytov) a dva druhy drevín, ktoré sa však viažu na ostrovy.

V litorále tvoria významnú časť producentov koreniace rastliny, označované ako bentické. Okraje plesa osídľuje vynorená vegetácia cievnatých rastlín zakoreňujúcich na dne. V plese sa jedná o porasty vysokých, konkurenčne silných druhov hydrofytov, ktoré vytvárajú druhovo chudobné a husté porasty. Dominantné postavenie tu má *Carex rostrata* (ostrica zobáčikatá). Tento druh bol na plese pozorovaný už v rokoch 1987 a 88, kedy jeho plošná výmera dosahovala 1800 m². V súčasnosti dochádza k rozširovaniu zárastu najmä o výrazne expanzívny druh *Typha latifolia* (pálka širokolistá), ktorá sa rozšírila najmä v severnej a severovýchodnej časti plesa. Tieto biotopy predstavujú prechod medzi hydrickými a terestrickými spoločenstvami.

Celkove bolo identifikovaných 11 plôch zárastu viažucich sa oblasť litorálu, z ktorých dva majú charakter ostrovov (plochy 3 a 5 – obrázky č.14 - 18). Pleso má typické znaky iniciálneho štádia vzniku rašeliniska a podmienky vhodné pre postupnú premenu plesa na rašelinisko vrchoviskového typu.

Druhové zloženie makrofyt Vrbického plesa:

Plocha	Druhové zloženie	Plocha zárastu v roku 2009
1	<i>Carex rostrata</i>	21,9
2	<i>Carex rostrata</i>	21,561
3	<i>Carex rostrata, Salix sp.</i>	327,077
4	<i>Carex rostrata</i>	-
5	<i>Carex rostrata, Salix sp., Picea abies</i>	209,664
6	<i>Carex rostrata</i>	97,236
7	<i>Carex rostrata</i>	141,095
8	<i>Typha latifolia, Carex rostrata</i>	920,761
9	<i>Typha latifolia, Carex rostrata</i>	1215,781
10	<i>Carex rostrata</i>	135,886
11	<i>Carex rostrata</i>	69,069
spolu		3160,03

Monokultúry pálky (*Typha*), alebo ostrice (*Carex*) majú mohutný systém podzemkov, ktorý im zabezpečuje schopnosť konkurencie voči iným druhom. Vďaka podzemkom dobre znášajú aj dočasné vyschnutie stanovišťa, čo ich opäť konkurenčne zvyhodňuje. Vytvárajú porasty s nízkou druhovou diverzitou.

Pálka širokolistá (*Typha latifolia*) patrí medzi najodolnejšie a najrýchlejšie sa šíriace vodné rastliny. Najviac jej vyhovuje bahnité dno a dobre znáša dočasné vyschnutie vody, ako aj trvalé zaplavenie do 40 cm. Nevýhodou je, že je najmenej preferovanou rastlinou pre hniezdenie vodných vtákov.

Ostrica zobáčikátá (*Carex rostrata*) je vytrvalá, 30 až 100 cm vysoká rastlina viažúca sa na mokré, silne zamokrené a mokradné biotopy. Osídľuje litorál neeutrofizovaných stojatých vôd. Preferuje skôr oligotrofné prostredie s dostatočným presvetlením. Najst' ju možno tiež v rašeliniskách a rašelinných lúkach, menej na slaništiach.

Druhové zloženie vegetácie Vrbického plesa v priestoroch ostrovov (plochy 3 a 5) obohacujú dreviny – *Salix sp.* a *Picea abies*.

Okrem vynorenej vegetácie sa v plese nachádza tiež ponorená vegetácia. Rastie tu predovšetkým rod *Myriophyllum*, ktorý je prichytený ku dnu a celý ponorený pod vodnou hladinou plesa. Typický je úzkymi až nitkovitými delenými listami, ktorými čerpá z vody živiny. Koreňový systém v ich prípade plní najmä funkciu upevňovacia, menej vyživovacia, nakoľko živiny rastliny prijímajú z vody celým telom, najmä listami. Pásmo týchto rastlín sa rozprestiera v oblasti nad 1 m hĺbky a v najhlbších častiach plesa druh dosahuje dĺžku až 3 m.

Genéza zarastania plesa

Od roku 1988 do roku 2009, t.j. v priebehu 21 rokov, plocha zárastu vzrástla o 43 %. V súčasnosti tvorí takmer 18% z celkovej výmery vodnej hladiny Vrbického plesa. V roku 1988 to bolo 10 % z výmery vodnej plochy.

Zárust vynorenou vegetáciou sa viaže najmä na zóny s hĺbkou vody do 50 cm. Jedná sa o zónu, kde sa identifikovaným makrofytám veľmi dobre darí. Ich rast je podporovaný kumulovanými sedimentmi v hrúbke do 10 cm. Len na malých plochách sú makrofyty uchytené v sedimente s hrúbkou do 20 cm.

Vývoj zárastu od rokov 1987 do júla 2009:

Zárust	Plocha zárastu	
	ha	m ²
v roku 2009	0,316	3160,030
v rokoch 1987- 88	0,18	1800,006
prírastok	0,136	1360,024

Na zvyšovaní plôch plesa so zárastom a redukcii voľnej vodnej plochy má najväčší podiel *Typha latifolia*. Táto sa v priebehu rokov rozšírila na cca 900 m². Podstatne pomalšie sa šíri *Carex rostrata*. V plese pribudol tento druh na ploche 460 m², pričom sa nejedná o kompaktnú plochu. *Carex* osídľuje okrajové časti plesa sporadicky a nereaguje na obsah nutričov v sedimente, preto ho možno identifikovať na viacerých miestach.

Naproti tomu *Typha* je nitrofilný druh a preto je topicky aj troficky viazaný na oblasti s vyšším obsahom nutričov. Voči teplote je to indiferentný druh, vyžaduje však miesta dostatočne oslnené.

Zistenia skutkového stavu v plese podporujú tiež rôzne štúdie, ktoré poukazujú na skutočnosť, že lepší rast invázy a expanzívnych druhov (medzi ktoré možno zaradiť aj druh *Typha*) podporuje dostatočné množstvo svetla a obsah nutričov.

Typha je v plese topicky viazaná na miesta oslnené a na miesta kde boli preukázané zvýšené obsahy nutričov. *Typha* v porovnaní s *Carexom* dokáže podstatne lepšie akumulovať živiny v tkaninách a preto u nej možno sledovať väčšiu rýchlosť produkcie biomasy. Tieto skutočnosti vedú k indícii, že *Typha* sa bude šíriť ďalej pomerne rýchlo, nakoľko dokáže výrazne intenzívnejšie ako *Carex* zužitkovať nutrienty na podporu vlastnej expanzie.

Za predpokladu zachovania pomerov v plese sa *Typha* sa bude ďalej rozširovať a v plese pribudne ďalších min. 1 700 m² zárastu (odvodené aj s ohľadom na jej požiadavky na svetlo a obsah živín). S veľkou pravdepodobnosťou sa *Typha* v severnej časti stane dominantnou

a postupne vytlačí *Carex*. Južná a juhozápadná časť plesa neposkytuje pre pálku vhodné životné podmienky. V tejto oblasti sa bude vyskytovať *Carex* ako monodominantný druh.

Fauna:

Zoologický inventarizačný výskum bol realizovaný v roku 1987 – 1988 RNDr. Radúchom a bol zameraný na štúdium avifauny vodnej plochy jazera a poľovných druhov zveri v jeho blízkom okolí.

Vodnú avifaunu jazera reprezentujú jedince polosynantropnej populácie kačice divej (*Anas platyrhynchos*). Ide o jeden z najvyšších výskytov tohto druhu na území Slovenska. Zárazy ostrice zobáčikatej (*Carex rostrata*) a pálky širokolistej (*Typha latifolia*) sú vo vegetačnom období optimálnymi biotopmi v čase hniezdenia, sú vhodným úkrytom pre mláďatá a dospelé jedince pred nebezpečenstvom a plnia tiež trofickú funkciu. Sporadicky k vodnej hladine prilieha vodnár obyčajný (*Cinclus cinclus*), hniezdenie však nebolo zistené.

V okolí sa vyskytujú : jeleň obyčajný (*Cervus elaphus*), srnec hôrny (*Capreolus capreolus*), sviňa divá (*Sus scrofa*), veverica obyčajná (*Sciurus vulgaris*), medveď hnedý (*Ursus arctos*), líška obyčajná (*Vulpes vulpes*), kuna lesná (*Martes martes*), tchor obyčajný (*Putorius putorius*), hranostaj obyčajný (*Mustela erminea*) a lasica malá (*Mustela minuta*).

Sledovanie avifauny bolo vykonané v rokoch 1987 – 1989 aj Ing. Kropilom v rámci komplexného inventarizačného výskumu. Na sledovanom území (NPP Vrbické pleso a jeho ochranné pásmo) v piatich typoch biotopov bolo zistených 55 druhov vtákov, z ktorých 33 druhov (66%) boli nidifikanty. Dominantné boli štyri druhy: *Parus ater* (sýkorka uhliarka), *Sylvia atricapilla* (penica čiarnohlavá), *Regulus regulus* (králik zlatohlavý) a *Fringila coelebs* (pinka lesná), ktoré sú charakteristické najmä pre ochranné pásmo plesa. Ako kvantitatívne chudobné bolo hodnotené spoločenstvo samotného Vrbického plesa s pobrežnou zónou. Pre dané podmienky a osobitý charakter sa v tomto biotope vyskytuje hniezdna populácia *Anas platyrhynchos*, ktorá hniezdi priamo v pobrežných zárazoch *Carex rostrata*. Zo zistených druhov bolo 49 chránených.

Drobné zemné cicavce Demänovskej doliny skúmal RNDr. Dudich v r. 1963, v oblasti Vrbického plesa však tieto cicavce nechytal. Jeho výskum sa dotýkal priamo toku Demänovky.

Inventarizačný výskum v r. 1988 realizovaný RNDr. Štollmannom bol sústredený priamo na pobrežné pásmo Vrbického plesa do vegetácie vodného rastlinstva (prevažne *Carex* sp.), najmä na 200 m úsek výtoku z plesa. Jednorazový odchyt v letnom aspekte identifikoval prítomnosť druhov *Sorex araneus* (piskor obyčajný), *Sorex alpinus* (piskor vrchovský), *Neomys fodiens* (dulovnica väčšia), *Dryomys nitedula* (plch lesný), *Muscardinus avellanarius* (plšík lieskový) a *Clethrionomys glareolus* (*Myodis glareolus*, hrdziak lesný). Okrem posledných dvoch sú všetky zistené druhy chránené.

Entomologický inventarizačný výskum vybraných lokalít NAPANT bol realizovaný v r. 1988 RNDr. Krištínom. Výsledky v oblasti Vrbického plesa boli vyhodnotené na základe 50 oklepov smreka (*Picea abies*), 50 šmykov v bylinnom podraze *Picea abies* a individuálneho zberu.

Z výsledkov inventarizačného prieskumu realizovaného v októbri 1989 RNDr. Terekom vyplýva, že pleso má oveľa väčšiu rozlohu ako je uvádzané v príručkách. Výstavbou priepustu (prielivu) došlo k zvýšeniu hladiny o 0,5 m a tak plocha plesa zaberá cca 1,5 ha. Zvýšenie hladiny je dobre vidieť na hĺbkovom členení ako aj podľa pňov, ktoré tvorili okolitý porast.

Substrátové podmienky spôsobujú masový rozvoj flóry, ktorá vytvára „vegetačné plávajúce ostrovy“ uchycujúce sa v časti kmeňov. V plytkých častiach plesa sa tvorí nárastová flóra vláknitých rias a následne aj špecifická fauna. Ekologické podmienky v plese sú vytvárané okolitým porastom.

Jednorázový mikrobiálny rozbor ukázal na nízke počty sledovaných mikroorganizmov, tak v litorále ako aj na hladine a pri dne. Aktivita mikrobiálneho spoločenstva bola nízka na všetkých troch odberových miestach.

Na základe bakteriálneho oživenia možno predpokladať, že rozkladné procesy prebiehajú pomaly a vodu možno zaradiť k typu oligotrofných vôd, podľa obsahu humínových látok k typu rašelinových vôd. Nízka rozkladná rýchlosť je spôsobená nízkou teplotou a zložením organickej hmoty. Na základe vysokého obsahu humínových látok a zloženia mikrobiálneho spoločenstva možno usudzovať, že rozklad nie je dokonalý a dochádza k hromadeniu organickej hmoty v rôznom štádiu rozkladu.

V rámci inventarizačného prieskumu bolo zisťované zastúpenie zoobentosu, zooplanktónu a rýb. Vykonané boli i rozbery vody zo stredy plesa a litorálu:

O zooplanktóne je tiež známa práca Kubíčka, ktorý v júni 1960 v plese nazbieral 163 indivíduí zooplanktónu na 1 liter. Zistil výskyt vírnika, perloočiek, veslonôžok, lastúrníčky a tiež zelenej riasy. V čase jeho výskumu mala žltozelená a až na dno priehľadná voda teplotu 7,5 – 10,5 °C, pri vtoku prameňa len 5,5 °C a pri výtoku z jazera až 15 °C. Hodnota pH bola 5,6. Dno bolo väčšinou bahnisté.

Ichtyofaunu v plese podrobne nikto neštudoval a tak sa len všeobecne udáva, že sa tu dominantne vyskytuje pstruh potočný (*Salmo trutta m. fario*), ako aj dva vysadené alochtónne druhy – pstruh dúhový (*Oncorhynchus mykiss*) a sivoň americký (*Salvelinus fontinalis*) (Slovenský rybársky zväz, 1994).

Charakteristika bentickej makrofauny v roku 2009

Celkovo bolo identifikovaných 32 taxónov patriacich systematicky do 8 taxonomických skupín. Počtom druhov a jedincov dominovali vo vzorkách zástupcovia radu Diptera, čeľade Chironomidae (pakomárovité) a zástupcovia máloštetinavcov (Oligochaeta) (viď nasledovnú tabuľku). Zoznam druhov žijúcich v jazere by bol nepochybne dlhší a detailnejší, ak by sa odber zopakoval a ak by bolo možné determinovať materiál s väčšou presnosťou, k čomu by však boli potrebné buď larvy vyšších instarov a/alebo imága.

Systematický prehľad taxónov bentickej makrofauny:

Mollusca	<i>Zavreliomyia melanura</i> (Meigen 1804)/ <i>barbatipes</i> (Kieffer 1911)
<i>Pisidium</i> sp.	<i>Corynoneura</i> cf. <i>scutellata</i> group
Oligochaeta indet.	<i>Nanocladius</i> (s. str.) <i>dichromus</i> (Kieffer 1906)
Hirdudinea	* <i>Orthocladius</i> (s. str.) <i>dentifer</i> Brundin 1947
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Psectrocladius</i> (s.str.) <i>schlienzi</i> Wülker 1956
Ephemeroptera	<i>Chironomus</i> sp. A
<i>Caenis horaria</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Chironomus</i> sp. B
<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Cladopelma</i> cf. <i>goetghebueri</i> Spies & Sæther 2004
Megaloptera	<i>Dicrotendipes lobiger</i> (Kieffer, 1921)
<i>Sialis lutaria</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Microtendipes chloris</i> (Meigen, 1818)
Trichoptera	<i>Parachironomus parilis</i> (Walker 1856)
<i>Anabolia furcata</i> Brauer 1857	<i>Parachironomus varus</i> (Goetghebuer 1921)
<i>Limnephilus decipiens</i> (Kolenati 1848)	<i>Paratendipes albimanus</i> (Meigen 1818)
<i>Chaetopteryx</i> cf. <i>villosa</i> (Fabricius 1798)	<i>Phaenopsectra</i> cf. <i>flavipes</i> (Meigen 1818)
Coleoptera	<i>Sergentia</i> sp.
<i>Halipilus</i> sp. (larvy)	<i>Paratanytarsus austriacus</i> (Kieffer 1924)

Diptera - Chironomidae	<i>Tanytarsus gregarius</i> Kieffer 1909
<i>Procladius (Holotanypus) choreus</i> (Meigen, 1804)	<i>Tanytarsus usmaensis</i> Pagast 1931/ <i>nigricollis</i> Goetghebuer 1939
<i>Procladius (Holotanypus) signatus</i> (Zetterstedt, 1850)	<i>Tanytarsus mendax</i> Kieffer, 1925
<i>Ablabesmyia monilis</i> (Linnaeus, 1758)	(* prvý nález pre územie Slovenska)

Predložený zoznam je vôbec prvým, ktorý bol vypracovaný z tejto lokality. Vrbické pleso je horské jazero ľadovcového pôvodu (1121 m n. m.) ležiace v pásme lesa. Dalo sa očakávať, že zloženie bentickej fauny môže v značnej miere pripomínať lesné jazerá na území Západných a Vysokých Tatier.

Zo zistených druhov, resp. taxónov sú pre tatranské plesá charakteristické len *Paratanytarsus austriacus* a *Zavrelimyia melanura/ barbatipes*. V nižšie položených tatranských plesách sa vyskytujú niektoré ďalšie druhy, jedná sa najmä o *Sialis lutaria* (Megaloptera) *Limnephilus decipiens*, *Chaetopteryx* sp. (Trichoptera), *Procladius (Holotanypus) choreus*, *Microtendipes chloris*, (Chironomidae). Tieto druhy majú širokú ekologickú amplitúdu a nie sú pre horské, resp. vysokohorské jazerá typické. Ani v rámci na druhy bohatých rodov (*Psectrocladius*, *Tanytarsus*) neboli zistené druhy totožné so západo- a vysokotatranskými: namiesto *Psectrocladius barbatipes* a *P. octomaculatus*, ktoré sú typické pre subalpínske plesá Západných a Vysokých Tatier, tu žije *P. schlienzi* (doteraz zistený na Slovensku len na jednej lokalite slatinného charakteru, (BITUŠÍK 1998) a miesto bežného *Tanytarsus bathophilus* zas *T. mendax*.

Nález *Orthocladius* (s. str.) *dentifer* Brundin 1947 je prvým na území Slovenska. Druh má holarktické rozšírenie, ale je známy len z niekoľkých krajín západnej, resp. severnej Európy (chýba zatiaľ v strednej Európe), kde je viazaný na chladné tečúce a stojaté vody.

Celkovo možno skonštatovať, že zaznamenané zloženie bentickej makrofauny pripomína mezotrofné jazerá v nižších nadmorských výškach. Väčšina druhov patrí medzi bežné európske druhy (SOWA 1975, SAETHER & SPIES 2004) so širšou ekologickou valenciou vyskytujúce sa v litoráli stojatých vôd alebo aj v pomaly tečúcich vodách Slovenska (KRNO 2003, ŠPORKA 2003): *Helobdella stagnalis*, *Cloeon dipterum* *Caenis horaria* *Anabolia furcata*, *Halipus* sp., *Procladius (Holotanypus)* spp., *Ablabesmyia monilis*, *Corynoneura* cf. *scutellata* group, *Nanocladius* (s. str.) *dichromus*, *Chironomus* spp., *Cladopelma* cf. *goetghebueri*, *Dicrotendipes lobiger*, *Microtendipes chloris*, *Parachironomus* spp., *Paratendipes albimanus*, *Phaenopsectra* cf. *flavipes*, *Sergentia* sp., *Tanytarsus gregarius*.

Šírenie emergentnej makrovegetácie, zvlášť *Typha* sp. v litoráli jazera v posledných desaťročiach je však zrejším dôsledkom nadmerného vstupu živín do jazera (SVENGSOUK & MITSCH 2001). Viaceré štúdie poukázali na šírenie druhov rodu *Typha* na narušených a fertilych lokalitách (DYKYJOVÁ & KVĚT 1978, GRACE & HARRISON 1986). Zvýšenú trofiu jazera signalizuje aj rozvoj vláknitých rias v severozápadnom „ramene“ plesa, ktorý bol pozorovaný počas odberu. *Typha* sp. nie je v tomto prostredí pôvodným druhom a bola sem nepochybne zavlečená kačicami (*Anas platyrhynchos*).

Uchytenie makrofytov znamená stabilizáciu sedimentov a smeruje k zrýchleniu procesov zazemňovania plesa. Na druhej strane emergentná a submerzná makrovegetácia slúži ako významný dodatočný substrát pre kolonizáciu bentických bezstavovcov. Zvlášť larvy pakomárov sú v porastoch makrofytov dominantnou zložkou makrozoobentosu. Niektoré druhy sú na makrofyty viazané potravne priamo, iným vytvárajú makrofyty rozsiahly povrch pre rast perifytonu a ukladanie detritu, ako dôležitých potravných položiek pre makrozoobentos. Nádrže s makrofytnou vegetáciou majú oveľa vyššie druhové bohatstvo než porovnateľné nádrže, kde makrofyty chýbajú.

Dá sa predpokladať, že súčasná štruktúra bentickej makrofauny je výsledkom recentných eutrofizačných procesov, nie sú však k dispozícii historické dáta, aby bolo možné povedať, do

akej miery sa pôvodné zloženie bentickej makrofauny zmenilo. Súčasný stav bentickej fauny však nie je len odrazom zmien v štruktúre dna, ale aj introdukcii nepôvodných druhov rýb (v súčasnosti je to *Perca fluviatilis*- *ostriež zelenkavý*) a možných dôsledkov otepľovania klímy. Je veľmi pravdepodobné, že pôvodná bentická makrofauna bola druhovo chudobnejšia, obsahovala však viac prvkov charakteristických pre horské jazerá.

1.1.2. Časový prehľad vykonaných opatrení

- Revízie CHPV a NPP Vrbické pleso na okresnom stupni a obvodnom stupni 21.7.1979, 27.6.1980, 12.7.1983, 2.10.1989, 15.10.2003, 23.9.2008, 26.6.2012
- Označenie chráneného územia 1978
- Zriadenie náučného chodníka 1988
- Zoologický inventarizačný výskum 1987-1988
- Likvidácia móla bufetu v rokoch 1987-1988
- Inventarizačný výskum drobných zemných cicavcov 1988
- Inventarizačný výskum entomologický 1988
- Inventarizačný prieskum Vrbického plesa 1989
- Mykologický inventarizačný výskum 1989
- Vypracovanie Osobitného režimu ochrany 1991
- Realizované tyčové zábradlie v exponovaných miestach 1992
- Realizovaná oprava fóliového tesnenia a rekonštrukcia prelivového objektu odtoku 1992
- Odstránená vegetácia z vodnej plochy 1992
- Odstránenie pňov z vodnej plochy 1992
- Osadenie vodočítnej laty 1992
- Odstránenie stolov a premiestnenie lavíc, úprava odpadkových košov 1992
- Vybudované nové lavičky, opravené zábradlie 2008
- Odstránené stromy napadnuté lykožrútom 2008
- Zamedzenie úniku ropných látok z parkoviska 2008
- Vypracovanie štúdie „Kvalitatívna revitalizácia vôd NPP Vrbické pleso 2009

1.1.3. Zhodnotenie súčasného stavu

Chránené územie je už dlhšiu dobu ovplyvňované ľudskými aktivitami. Počiatkové aktivity do začiatku 20. storočia nie sú známe, možno však predpokladať minimálne vplyvy spojené s extenzívnym využívaním širšieho okolia lokality. Ovplyvňovanie samotného Vrbického plesa nastalo zrejme až v prvej polovici 20. storočia, kedy sa začalo s člnkovaním na jeho hladine. Pravdepodobne snahy o rozsiahlejšie člnkovanie vyústili do úprav plesa, ktorých cieľom bolo zväčšenie vodnej plochy prostredníctvom vybudovania hrádze v severovýchodnej (odtokovej) časti. Týmto spôsobom došlo k zvýšeniu hladiny približne o 1 m a tým aj k zväčšeniu plochy plesa. Zvýšená hladina zaplavila vtedajšiu litorálnu vegetáciu lokálne tvorenú aj rašeliniskom so vzácnejšími druhmi rastlín (napr. *Drosera rotundifolia*). Okrem využívania plesa na člnkovanie Vrbické pleso predstavovalo rybársky revír, ktorý bol umelo zarybňovaný aj nepôvodnými druhmi pstruh dúhový (*Oncorhynchus mykiss*) a sivoň americký (*Salvelinus fontinalis*).

Spomedzi iných negatívnych antropogénnych faktorov sa v súčasnosti prejavujú dôsledky voľného turistického ruchu. Vodnú plochu plesa lemuje turistický chodník pri ktorom sú umiestnené oddychové lavičky a odpadkové koše. Zo strany návštevníkov dochádza k opúšťaniu chodníka a približovaniu k hladine plesa. Na viacerých úsekoch je tak poškodzovaný vegetačný kryt, dochádza k zošľapávaniu brehov a kŕmeniu kačíc divých zvyškami ľudských potravín. Dôsledkom toho je znižovanie kvality vôd plesa rozkladom potravín, fekáliami kačíc a črevnými baktériami (SAXOVÁ et al. 2009). Negatívny dosah na kvalitu vôd plesa má aj výstavba rekreačných objektov v blízkom okolí a s tým spojené budovanie siete prístupových komunikácií. Z nich sú do plesa splachované posypové materiály. Výskum kvality vôd plesa poukázal na jeho znečisťovanie pravdepodobne v dôsledku chýbnej kanalizácie z rekreačných zariadení (SAXOVÁ et al. 2009).

V lesnom poraste predstavujúcom ochranné pásmo prírodnej pamiatky Vrbické pleso sa vykonáva lesohospodárska činnosť v zmysle platného LHP. Iné negatívne vplyvy sa v chránenom území vo väčšej miere neprejavujú.

Vrbické pleso ako národná prírodná pamiatka dokladujúca priebeh prírodných procesov v dávnej minulosti by mala ostať prístupná ľuďom prejavujúcim záujem o prírodu a štúdium jej zákonitostí. Z dôvodov zabezpečenia ochrany plesa je nevyhnutné nezasahovať do samotného plesa a jeho okolia takým spôsobom, ktorý by mohol zapríčiniť zmeny jeho ekotopu. Nakoľko podstatu prírodnej pamiatky predstavuje vodný biotop plesa, je nevyhnutné zabrániť rôznorodým aktivitám v okolí, ktoré by znamenali nielen manipuláciu s vodnou hladinou, ale aj kvalitatívnym zmenám jeho vôd. Optimálnym spôsobom využívania chráneného územia a jeho ochranného pásma je iba pešia turistika po zriadenom turistickom chodníku vedúcom po obvode plesa. V ochrannom pásme je potrebné uprednostniť prirodzený vývoj lesného ekosystému bez jeho antropogénneho ovplyvňovania a zásahy obmedziť výlučne na zabezpečenie priechodnosti turistického chodníka.

1. 2. Faktory a príčiny ohrozenia chráneného územia

Vrbické pleso predstavuje jedinou väčšiu prirodzenú vodnú plochu v turisticky atraktívnej a veľmi navštevovanej Demänovskej doline. Z toho vyplynuli ešte v prvej polovici minulého storočia záujmy o člnkovanie na pleso, ktoré bolo aj realizované a prevádzkované až do roku 1987 (v rokoch 1987 - 1988 už bolo odstránené mólo a bufet pri brehu). V záujme o atraktívnejšie člnkovanie zrejme treba hľadať aj pôvod aktivít, v dôsledku ktorých došlo v roku 1960 (sec. HENSEL 1995) k umelému rozšíreniu plochy plesa zdvihnutím výšky jeho hladiny približne o 1 meter. Zväčšenie plesa zrejme vyhovovalo aj rybárskej organizácii, pretože bolo zaradené medzi rybárske revíry P 413 - Demänovka. Voda tak zaliala aj plytšie okrajové časti pôvodného brehu, v ktorých sa už pred rokom 1987 (cf. ŠKOLEK 1995) začali uchytávať vodné makrofyty, najmä *Carex rostrata* a *Typha latifolia*. Tento prirodzený proces sukcesie vodných biotopov urýchľovaný eutrofizáciou vody splaškami z okolitých

rekreačných zariadení (cf. záznam z revízie CHPV Vrbické pleso z roku 1979) je niekedy vnímaný ako nebezpečenstvo pre celé pleso a ústí do snáh o odstraňovanie makrofytov. Na druhej strane však už na dostupných historických fotografiách pochádzajúcich z 20. rokov minulého storočia vidno, že na brehoch Vrbického plesa v jeho pôvodných hraniciach bola makrofytná vegetácia stále. Najmä východná strana bola pokrytá aj rozsiahlejšími porastami pravdepodobne ostríc. Porovnaním historických leteckých snímok (rok 1969, 1979) s aktuálnymi (rok 2008) však vidno, že sukcesia prebieha iba v miestach ktoré v minulosti boli umelo zatopené a teda pre pôvodné pleso v súčasnosti nepredstavuje nebezpečenstvo. Na východnej strane plesa porasty ostríc približne ešte pred rokom 1987 (cf. ŠKOLEK 1995) postupne nahradzovala *Typha latifolia*, zatiaľ čo na ostatných miestach k ich plošnému rozrastaniu nedochádza a ostávajú v pôvodných hraniciach.

Atraktivita územia sa odráža tiež vo vysokej návštevnosti územia. Neďaleko okrajov plesa vedie turistický chodník, ktorý sa miestami približuje až k jeho brehom. V dôsledku toho revízie chráneného územia (napr. z 22.8.1989) zaznamenali aj znečisťovanie odpadkami. Po obsadení vodnej plochy kačicou divou a jej pravidelnom hniezdení v území dochádza zo strany návštevníkov ku kŕmeniu kačíc zvyškami potravín, čo zvyšuje eutrofizáciu vôd plesa.

V nevelkej vzdialenosti od Vrbického plesa sa nachádza niekoľko rekreačných zariadení. Blízko JZ okraja bola v roku 1950 vybudovaná Mikulášska chata, neskôr v jej susedstve aj Vrbická chata, obďaleč hotel SOREA J. Šverma, J od plesa stojí komplex budov hotela Liptov. Prístupové komunikácie k týmto zariadeniam narúšajú prirodzené odtokové pomery reliéfu v povodí Vrbického plesa a menia prísun organického materiálu do plesa. Kanalizačná sieť môže byť zdrojom dusičnanov i mikroorganizmov identifikovaných v podzemnej vode získanej z hydrogeologického vrtu poniže objektov Mikuláškodkej a Vrbickej chaty (SAXOVÁ et al 2009).

K nezvyčajnému antropickému ataku chráneného územia došlo 1.1.1975 preborením sa helikoptéry do plesa, ktorá pristála na jeho zamrznutú hladinu.

1.3. Zhodnotenie vzťahu k územno-plánovacej dokumentácii regiónu a k dotknutým obciam

V územnom pláne obce Demänovská Dolina je existujúca NPP Vrbické pleso zaradená do územia s označením S (Mikulášska chata a NPP Vrbické pleso). Vo vymedzenom území nie je možné uvažovať s ďalšími stavbami mimo exteriérovej oddychovej a vychádzkovej zóny v území. Pri objekte Mikuláškodkej chaty sa pripúšťa jej ďalšia obnova, pričom by nemal byť porušený jej pôvodný charakter ako historickej pamätihodnosti na území obce. Pre dané územie je nevyhnutné vypracovať podrobnejší zastavovací plán zóny – územný plán zóny, ktorý vyrieši urbanistický skelet územia so stanovením podrobných zastavovacích podmienok s dôrazom na stanovenie podmienok sprístupnenia okolia Vrbického plesa. V rámci vymedzeného územia budú umiestnené priestory pre zabezpečenie normovej potreby statickej dopravy pre návštevníkov a zamestnancov. Pokiaľ disponibilita a urbanistické podmienky vymedzeného priestoru neumožnia zabezpečiť normovú potrebu statickej dopravy, tú riešiť na plochách a za podmienok určených pre dopravnú obsluhu v ÚPN-O.

2. Opatrenia na odstránenie príčin ohrozenia

2.1. V oblasti legislatívy

Po dohode s vlastníkmi pozemkov je navrhované zmenšenie výmery ochranného pásma chráneného územia (v severnej časti doterajšieho ochranného pásma) predstavujúceho lesný porast. Priebeh novonavrhovanej hranice bol v teréne zaznamenaný v rámci terénnej pochôdzky vlastníkov územia a pracovníkov Správy NAPANT a hranice boli následne geodeticky zamerané (KUBÍK 2009). Nové ochranné pásmo zaberá väčšiu časť JPRL č. 312a (LHC Demänová, platnosť od 1.1.2008).

Po stavebných zásahoch do brehov plesa v roku 1960 (sec. HENSEL 1995), v dôsledku ktorých stúpila hladina plesa a zaplavila okolité pozemky, došlo k nesúladu parcelného stavu evidovaného v katastrálnych podkladoch s reálnym stavom. Pleso už nepokrýva iba dovtedy vymedzenú parcelu (KN-C č. 2928, k.ú. Demänovská Dolina) evidovanú v katastrálnych podkladoch ako vodná plocha, ale aj časť susediacej parcely (KN-C č. 2929/1, k.ú. Demänovská Dolina) evidovanú v katastrálnych podkladoch ako lesný pozemok.

Pre zosúladenie vyššie spomenutých skutočností je potrebné aktualizovať katastrálne podklady a vymedziť ochranné pásmo NPP.

Prehľadnosti podkladov o chránenom území by prospelo zosúladenie hraníc navrhovaného ochranného pásma chráneného územia s hranicami existujúcich JPRL (pre LHC Demänová, LC Demänová, platnosť od 1.1.2008). Preto navrhujeme pri najbližšej obnove LHP úpravu hraníc JPRL č. 312a tak, aby bola totožná s hranicou ochranného pásma chráneného územia resp. upraveného ochranného pásma na hranicu porastu.

2.2.V oblasti praktickej starostlivosti

Cieľom je zachovanie, prípadne zlepšenie priaznivého stavu územia. Cieľ záchrany sa dosiahne prostredníctvom zachovania alebo zlepšenia stavu najznámejšieho a najvýznamnejšieho ľadovcového plesa Nízkych Tatier, ktoré vzniklo zahradením údolia morénou. Podmienkou dosiahnutia priaznivého stavu lesného porastu a vodnej plochy je zosúladenie požiadaviek na ich ochranu s využívaním lokality.

Ciele záchrany možno definovať nasledovne:

- mechanické odstraňovanie nežiaducej vegetácie (zárastu) (kosenie, kosenie porastov pod hladinou vody)
- protierózne opatrenia , vytvorenie podmienok pre nekonfliktný pohyb návštevníkov,, protierózne opatrenia na obnovu poškodených miesta a prevenciu pred eróziou,
- zníženie prínosu nutrientov a sedimentov,
- nezasahovať do samotného plesa a jeho okolia tým spôsobom, ktorý by mohol zapríčiniť zmeny jeho ekotopu.
- nemanipulovať s výškou vodnej hladiny plesa prostredníctvom prehradenia v odtokovej časti plesa,
- odstránenie dnových sedimentov (Vzhľadom na náročnosť metódy a jej možné negatívne účinky neodporúčame ju vykonať v prvej fáze. V prípade, že ostatné metódy neeliminujú bujnenie zárastu a nezabezpečí sa odstránenie nutrientov, resp. ich prísunu do systému, bude možné pristúpiť k odstráneniu sedimentu.)
- zabezpečiť ochranu kvality vôd plesa zamedzením ďalšej urbanizácie okolia plesa,
- zlepšiť technický stav kanalizačných potrubí rekreačných zariadení nachádzajúcich sa povýše plesa za účelom zabránenia úniku látok znečisťujúcich vody plesa,
- v ochrannom pásme uprednostniť v lesných porastoch bez zásahový režim; zásahy obmedziť výlučne na spriechodnenie turistického chodníka od prípadných popadaných stromov.

2.3.V oblasti monitoringu

Nevyhnutnou podmienkou pre správnu starostlivosť o Vrbické pleso je dôkladné poznanie podmienok jeho existencie a vývoja. Poznanie je možné zabezpečiť len dlhodobým odborným monitoringom.

Súčasná úroveň poznatkov o NPP Vrbické pleso je pre jednotlivé zložky prírodného prostredia rôzna a to v zmysle podrobnosti poznatkov aj v zmysle ich aktuálnosti. Preto je návrh monitoringu rozdelený do dvoch častí :

- Vstupný monitoring (prieskum)

- Dlhodobý monitoring

Účelom vstupného monitoringu bude definovať súčasný – východiskový stav. Po vykonaní vstupného monitoringu bude upravený (v prípade potreby) aj návrh opatrení predkladaný v tomto projekte tak, aby sa vylúčilo poškodenie ochranný významných zložiek, ak budú identifikované.

Cieľom dlhodobého monitoringu bude sledovať jeho zmeny a umožniť vykonať opatrenia na elimináciu nepriaznivých vplyvov a javov, ak také nastanú.

Monitoring vôd

V rámci vstupného monitoringu bude dobudovaný systém monitorovacích bodov. Využitie budú existujúce vrty VPL-1, VP-6 a VP-1. Dobudované budú vrty na sledovanie hladín, ale najmä kvality podzemnej vody južne od plesa : VPL-2, VPL-3 a VPL-4. Pre účely monitorovania, (ale aj ako bod náučného chodníka) bude upravený prameň na južnej strane plesa.

Na výtok z plesa bude zriadený merný objekt umožňujúci trvalé monitorovanie výšky hladiny v plese a veľkosť odtoku z plesa.

Do všetkých monitorovacích vrtov, prameňa a plesa budú osadené kontinuálne snímače (datalogre) na meranie hladiny a teploty vody.

Zo všetkých objektov budú odobraté vzorky na úplný fyzikálno-chemický a mikrobiologický rozbor vody.

Trvalý monitoring bude pozostávať z kontinuálneho sledovania hladín a teploty vody a pravidelných odberov vzoriek vody a sledovania jej kvality. V prvom roku monitoringu 4 x ročne, v ďalších rokoch 2 x ročne.

Monitoring pôd

Živiny sa do plesa dostávajú tiež z okolitého terénu splachom častíc vplyvom povrchovo tečúcej vody. Množstvo a vlastnosti tohto materiálu nie sú známe, preto nie je jednoznačne možné poukázať na to, aký podiel majú na obsahu živín zistených v sedimentoch plesa. Riešením stavu je zistenie zloženia a kvality pôd v okolí plesa a zamedzenie transportu materiálu z okolitého terénu do plesa.

Za týmto účelom navrhujeme (vstupný monitoring):

- vykonať prieskum pôdy v okolí plesa - zrnitosť, podiel jemnozrnných častíc, obsah nutrientov a pod.
- opakovane vykonať analýzy kvality dnových sedimentom s odberom min 5 vzoriek. Ich lokalizáciu navrhujeme v priestoroch všetkých 4 zátok a z centrálnej časti. Analýzy je potrebné porovnať s analýzami pôdy

Pre účely dlhodobého monitoringu budú na ohrozených miestach zabudované erodomerné valce a tyče, ktoré budú pravidelne sledované - v prvom roku monitoringu 4 x ročne, v ďalších rokoch 2 x ročne.

Monitoring fauny

Vstupný monitoring (prieskum)

Ichtyologický prieskum : cieľom bude zachytiť druhové zloženie ichtyofauny Vrbického plesa.

Rozsah :

- druhové zloženie ichtyofauny plesa vrátane zhodnotenia početnosti každého identifikovaného druhu,
- ekologické charakteristiky zistených druhov rýb (zhodnotiť potravné, reprodukčné, prúdové a migračné charakteristiky zistených druhov rýb),
- zhodnotenie získaných poznatkov o ichtyofaune, vrátane prehľadu chránených a ohrozených druhov rýb identifikovaných v plese.

Prieskum bentickej makrofauny

Cieľom bude zachytiť druhové zloženie bentickej makrofauny Vrbického plesa a porovnať získané výsledky s výsledkami prieskumu realizovaného v roku 2009.

Rozsah :

- komplexné kvalitatívne a kvantitatívne zhodnotenie makrozoobentosu lokality,
- zhodnotenie základných fyzikálno-chemických parametrov vodného prostredia,
- zhodnotenie ohrozenia vzácných taxónov,
- porovnanie výsledkov prieskumu bentických bezstavovcov s výsledkami prieskumu, ktoré boli realizované v roku 2009.

Drobné zemné cicavce

Cieľom bude zachytiť druhové zloženie.

Rozsah :

- mapovanie výskytu druhov
- prieskum sa bude realizovať v období roku 2014

Členenie prieskumu:

A). prieskum bude zameraný na zistenie a mapovanie ich výskytu

Zaznamenávanými parametrami budú:

- druhové zloženie určené na základe inventarizácie s vyznačením výskytu zriedkavejších, chránených a ohrozených druhov do mapových podkladov,

Floristický a fytoecologický prieskum

Cieľom bude zachytiť druhové zloženie vyšších rastlín Vrbického plesa a ich spoločenstiev.

Rozsah :

- mapovanie výskytu druhov vyšších rastlín, vegetácie a biotopov
- prieskum sa bude realizovať vo vegetačnom období roku 2014

Členenie prieskumu:

A). prieskum vyšších rastlín a rastlinných spoločenstiev – bude zameraný na zistenie a mapovanie ich výskytu

Zaznamenávanými parametrami budú:

- druhové zloženie určené na základe floristickej inventarizácie s vyznačením výskytu zriedkavejších, chránených a ohrozených druhov do mapových podkladov,
- rastlinné spoločenstvá tradičnými metódami Zuriško-montpellijskej školy.

B). prieskum biotopov – bude zameraný na mapovanie biotopov

Mykologický prieskum a prieskum machorastov a lišajníkov

Cieľom bude zachytiť druhové zloženie.

Rozsah :

- mapovanie výskytu druhov
- prieskum sa bude realizovať vo vegetačnom období roku 2014

Členenie prieskumu:

A). prieskum bude zameraný na zistenie a mapovanie ich výskytu

Zaznamenávanými parametrami budú:

- druhové zloženie určené na základe inventarizácie s vyznačením výskytu zriedkavejších, chránených a ohrozených druhov do mapových podkladov,

2.4.V oblasti výchovy a spolupráce s verejnosťou

Už boli opatrenia vykonané v roku 2010, SKI Jasná rekonštruovala drevené oplotenie, osadila odpadkové koše, renovácia informačnej textovej tabule, inštalácia zákazu kŕmenia vodného vtáctva.

2.5. Harmonogram opatrení (termíny, náklady a zodpovednosť za realizáciu)

Prehľad nákladov na revitalizáciu NPP Vrbické pleso podľa jednotlivých etáp:

Pol . č.	Názov opatrenia	Jednotkové náklady (€)	Náklady za rok (€)	Požadovaná doba vykonávania (rok)	Náklady za celé obdobie trvania revitalizácie (€)
ODSTRÁNENIE SEDIMENTU					
1	<i>Mechanické odstránenie</i>	17 000,-	17 000,-	1	17 000,-
ODSTRÁNENIE ZÁRASTU					
2	<i>Kosením</i>	600,-	1 200,-	1 cyklus- 2 roky (s cyklovaním podľa stavu)	2 400,- (1 cyklus)
2	<i>Osádkou herbivorných rýb</i>	300,-	300,-	cca 5	1 500,-
PROTIERÓZNE OPATRENIA					
3	<i>Úpravy chodníka</i>	14 000,-	14 000,-	1	14 000,-
4	<i>Protierózne opatrenia</i>	7 000,-	7 000,-	1	7 000,-
MONITORING					
5	<i>monitoring vôd</i>	8 500,-	1 500,-	5	16 000,-
6	<i>monitoring pôdy</i>	1 000,-	1 000,-	5	5 000,-
7	<i>monitoring dnových sedimentov</i>	1 000,-	1 000,-	5	5 000,-
8	<i>monitoring fauny</i>	2 000,-	2 000,-	5	5 000,-
9	<i>monitoring flóry</i>	2 000,-	2 000,-	5	5 000,-

3. Záverečné údaje

3.1. Použité podklady a zdroje informácií

ANONYM, 1990: Návrh osobitného režimu ochrany malplošného územia. Msc., depon. in Správa NP Nízke Tatry v Banskej Bystrici, 10 str.

HENSEL K., 1995: Stanovisko k žiadosti Obvodného úradu životného prostredia v Liptovskom Mikuláši o vyňatie Vrbického plesa zo zoznamu rybárskych revírov. Msc., depon. in Správa NP Nízke Tatry v Banskej Bystrici, 4 str.

HES-COMGEO, spol.s r.o.2012:Projekt revitalizácie Vrbického plesa,.B.Bystrica, str 53

- KUBÍK A., 2009: Geodetické zameranie hranice ochranného pásma NPP Vrbické pleso. Agentúra Geodet Juris Real, msc., depon. in Správa NP Nízke Tatry, Banská Bystrica, 10 str.6
- KUNSKÝ J. et al. 1953: Geomorfologická exkurze do Nízkých Tater r. 1950. Kartografický prehľad, 7, 4: 150-166.
- LAPIN M., FAŠKO P., MELO P., ŠTASTNÝ P., TOMLAIN J., 2002: Klimatické oblasti. Str. 95. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky, MŽP SR, Bratislava, 342 str.
- LUKNIŠ M. et al., 1972: Slovensko – Príroda. Bratislava, Obzor, 919 str.
- MATULA M. et al., 1989: Atlas inžiniersko-geologických máp SSR, mapový list Rimavská Sobota. Katedra inžinierskej geológie PvF UK Bratislava, SGÚ, GÚDŠ Bratislava.
- MAZÚR E., LUKNIŠ M., 1980: Geomorfologické jednotky. Str. 54-55. In: MAZÚR E. (red.), Atlas Slovenskej socialistickej republiky, Bratislava.
- MIHÁLIK Š., GALVÁNEK J., 1975: Základné údaje o území navrhovanom na ochranu podľa zákona SNR č. 1/1955 o štátnej ochrane prírody. Msc., depon. in Správa NP Nízke Tatry v Banskej Bystrici, 4 str.
- SAXOVÁ A. et al., 2009: Kvalitatívna revitalizácia vôd Národnej prírodnej pamiatky Vrbické pleso. Msc., HES – COMGEO, spol. s r. o., Banská Bystrica, 42 str. + prílohy.
- STANOVÁ V., VALACHOVIČ M. (eds), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 str.
- ŠUBA J. et al., 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. SHMÚ, Bratislava.
- ŠÁLY R., ŠURINA, 2002: Pôdy. Str.106-107. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky, MŽP SR, Bratislava, 342 str.
- ŠKOLEK J., 1995: Rastlinstvo prírodnej pamiatky Vrbické pleso. Naturae Tutela, 3: 275-284.
- TEREK J., 1989: Správa z inventarizačného prieskumu Vrbického plesa uskutočneného v dňoch 11. – 12. októbra 1989. Msc., depon. in Správa NP Nízke Tatry v Banskej Bystrici, 5 str.
- Záznam z obvodnej revízie NPP Vrbické pleso konanej 23.9.2008. Msc., depon. in Správa NP Nízke Tatry v Banskej Bystrici, 5 str.

3.2 Doklad o prerokovaní programu záchrany s vlastníkami dotknutých pozemkov (príloha č.1)

3.3 Schvaľovací protokol programu záchrany (príloha č.2)

4. Prílohy

4.1. Mapy priestorového rozčlenenia chráneného územia s lokalizáciou navrhovaných zásahov (príloha č. 3 až č.7)

4.2. Prehľad foriem vlastníctva podľa druhov pozemkov

SÚPIS PARCIEL

územie	číslo parcely (podľa KN-C)	vyvýmer a ((v m ²))	druh pozemku	vlastník	držiteľ, nájomca, iná oprávnená osoba	poznámka
prírodná pamiatka	2928	7 305	vodná plocha		SVP Banská Štiavnica	
ochranné pásmo	2929/1	77 657	lesný pozemok	PS Ploštín, SBÚ a K-PS Vrbica		časť parcely
Celková výmera: 84 962 m ²						

PREHĽAD FORIEM VLASTNÍCTVA PODĽA DRUHOV POZEMKOV

Druh pozemku	DRUH VLASTNÍCTVA (VÝMERA V HA)								
	štátne	súkromné	spoločenstevné		cirkevné	poľnohosp. org.	miest a obcí	iní vlastníci	nevysporiadané
			urbárske	ostatné					
vodná plocha	0,7305	-	-	-	-	-	-	-	-
lesný pozemok	-	-	7,7657	-	-	-	-	-	-
Celková výmera: 8,4962 ha									