Názov výstupu:

Odborná správa o aktuálnom stave vegetácie na modelových lokalitách

Výstup z aktivity: D1

Autorka:

Mgr. DENISA BAZALOVÁ
Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV

Website: www.odolnesidliska.sk

Správa bola vypracovaná v rámci projektu
DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVablE urban Residential area
DELIVER: Sídliská ako živé miesta odolné voči zmene klímy, kód LIFE17 CCA/SK/000126 - LIFE DELIVER.
Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie:
program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy".

ODBORNÁ BOTANICKÁ ŠTÚDIA Z MONITORINGU ŠKOLSKÝCH AREÁLOV (ZŠ ALEXANDRA DUBČEKA A MŠ KOLÍSKOVA 14)

Vypracované pre potreby projektu:

LIFE17 CCA/SK/000126 – C1c

LIFE DELIVER - **Sídliská ako živé miesta odolné voči zmene klímy**

SPRACOVALA: Mgr. DENISA BAZALOVÁ
Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV

Dúbravská cesta 9
845 23 Bratislava

OBSAH

1. PROJEKT A CIELE 2
2. METODIKA 2
3. VÝSLEDKY VÝSKUMU 3
4. ZÁVER 9
5. LITERATÚRA 13
6. PRÍLOHY 13

1. PROJEKT A CIELE

Projekt LIFE DELIVER sa zameriava na zmierňovanie resp. prispôsobenie sa klimatickej zmene v mestách so zameraním na ochranu biodiverzity. Cieľom je úprava verejných priestorov a budov v mestách tak, aby podporil zachovanie pôvodnej fauny a flóry, rozvoj ekologickej infraštruktúry v boji proti extrémnym horúčavám a prašnosti v meste a manažment dažďovej vody pri prívalových dažďoch pomocou zvyšovania priepustnosti mestských plôch. Takéto zmeny majú za úlohu zlepšovať kvalitu života obyvateľov v mestách a znižovanie dôsledkov klimatickej zmeny vo svete.

Modelové opatrenia sa budú vykonávať popri plánovanej rekonštrukcií verejných budov – konkrétne ZŠ A. Dubčeka a MŠ Majerníkova 14 a tiež na otvorených priestranstvách a medzi obytnými budovami.

Hlavným cieľom botanickej štúdie bolo vytvoriť odbornú správu o aktuálnom stave vegetácie na modelových lokalitách (ZŠ A. Dubčeka a MŠ Majerníkova 14) a návrh manažmentových opatrení, ktoré by korešpondovali s cieľmi projektu LIFE DELIVER. Pred-realizačný botanický monitoring bol realizovaný na intenzívne kosených trávnatých plochách a na miestach výskytu drevín vo vyššie uvedených školských areáloch.

2. METODIKA

Botanický monitoring bol uskutočnený na začiatku projektu koncom vegetačnej sezóny (august – september 2018) s cieľom zmapovať počiatočný stav lokalít pred manažmentovými zmenami v rámci projektu LIFE DELIVER . Na vybraných lokalitách školských areálov ZŠ Alexandra Dubčeka a MŠ Kolískova bolo vybraných 6 plôch s bylinným podrastom. Druhové zloženie bolo sledované pomocou fytocenologických zápisov o výmere 5x5 m. Použité boli štandardné metódy zürišsko-montpelilierskej školy s použitím 9-člennej Braun –Blanquetovej

stupnice pokryvnosti a početnosti (Westhoff & van der Maarel 1978). V hlavičkách (6. Prílohy) je uvedené č. zápisu, názov lokality, dátum sklon svahu (°), pokryvnosť bylinného poschodia (%) a GPS súradnice zápisu. GPS súradnice a nadmorská výška boli lokalizované priamo v teréne pomocou prístroja GARMIN Oregon 600t.

Pre ďalšie analýzy boli zápisy uložené do databázového programu TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001). Skladba fytocenologických zápisov bola analyzovaná v programe JUICE (Tichý 2002). Analýza hlavných komponentov PCA bola spracovaná v programe CANOCO5 (Šmilauer & Lepš 2014). Ako doplňujúce vysvetľujúce ekologické premenné boli použité Ellengergove indikačné hodnoty (Ellenberg 1974).

Názvy rastlinných taxónov boli zjednotené podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold & Hindák 1998).

Vymedzenie mapovaných plôch spolu s lokalizáciou jednotlivých fytocenologických zápisov je možné nájsť v sekcií 3. Výsledky výskumu.

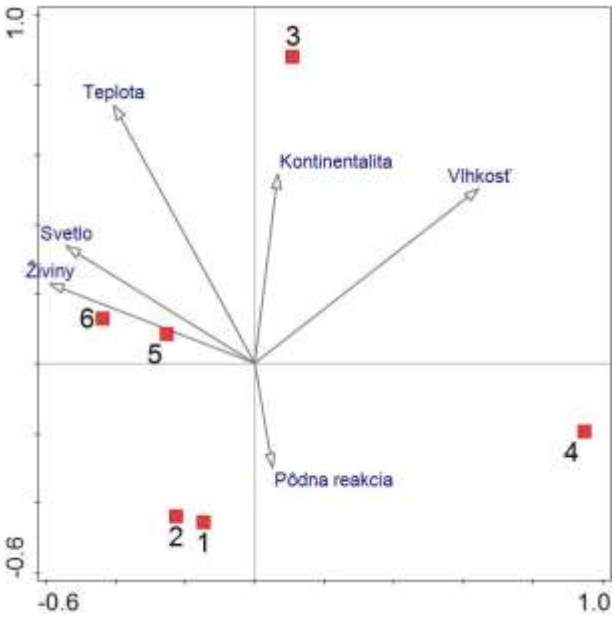
3. VÝSLEDKY VÝSKUMU

Celkovo môžeme konštatovať, že na silne ruderalizovaných a kosených plochách školských areálov sa nachádzajú nitrofilné , synantropné , lúčne ale aj nepôvodné druhy, ktoré sú späté s človekom a jeho činnosťou. Na plochách sa nachádzajú vyššie kvitnúce rastliny s prevahou gramioidov (tráv). Dôležitý je teda skôr manažment týchto plôch v rámci cieľov projektu, čo znamená **menej časté a mozaikovité kosenie** pomocou ručnej alebo lištovej kosačky. Najlepšie pre udržanie lúčnych ekosystémov alebo plôch kde chceme dosiahnuť celoročné kvitnutie je kosiť po vysemenení tráv približne v druhej polovici mája a neskôr až v septembri, biomasu treba odstraňovať. Menej časté kosenie najmä v čaše vegetačnej sezóny (apríl- september) umožní kvitnutie vegetácie, ktoré má z hľadiska potravy a úkrytu pozitívny vplyv pre vývin a život hmyzu po prípade iných druhov zvierat. Takto dvakrát ročne kosená plocha zadrží viac vlhkosti a vody v meste čo ma pozitívny vplyv na klimatickú zmenu a samotný život v mestách, znižuje sa prašnosť. Dosev lúčnych alebo iných druhov (medonosných atď.) je na zamyslenie, primárne ho ale netreba na tejto lokalite vykonať.

V areáli škôl je potrebné odstraňovať výmladky agáta bieleho aby sa nešíril ďalej. Dospelé stromy odporúčam ponechať na zadržiavanie vlahy, ale aj ako úkryt pre väčšie stavovce. Aj keď je agát biely, nachádzajúci sa hojne v areáli školy ZŠ Alexandra Dubčeka, nepôvodný druh stromu, nevypúšťa do pôdy žiadne nebezpečné látky (Jurko 1963) a jeho kvety sú medonosné. Ak by aj prišlo k výmene agátov na južný slnkom exponovaný kopec odporúčam vysadiť ako náhradu napr. javor poľný (*Acer campestre*), slivku trnkovú (*Prunus spinosa*)

alebo brest menší (*Ulmus minor*). Možná je tiež výsadba soliternych kríkov v areáli školy na trávnatých plochách. Vhodné pre opeľovače sú aj rastliny z čeľade napr. hluchavkovité, ale dôležité je zachovať diverzitu prítomných čeľadí, kvôli rôznym druhom hmyzu. Vhodné je tiež kvitnutie prítomné počas celej vegetačnej sezóny napr. lipa , baza, mrkva valeriána, ktoré majú drobné kvety prístupne pre veľké spektrum hmyzu. Ďatelina nachádzajúca sa na plochách ZŠ Alexandra dubčeka v hojných pokryvnostiach je vhodná napr. pre čmeliaky. Lucerna siata, ktorá sa nachádza na ZŠ Alexandra Dubčeka hojne, je síce nepôvodnou rastlinou, ale je tiež dobrým zdrojom nektáru pre motýle a včely, má hlboké korene je suchovzdorná a rýchlo vyháňa po kosení, môže slúžiť aj ako živná rastlina pre rôzne druhy motýľov. Lucernu možno kosiť aj viac krát do roka.

Z analýzy hlavých komponentov (PCA) kde boli použité Ellenbergove indikačné hodnoty ako nepriamy odhad faktorov prostredia vyplýva, že zápisy s č. 5 a 6 indikujú svetlé prostredie bohaté na živiny. Naopak zápis č. 4 indikuje, že na tejto ploche živiny a svetlo chýbajú.



PCA analýza jednotlivých lokalít (viz. Príloha) spolu s doplnkovými enviromnetálnymi premennými (Ellenbergove hodnoty).

3.1 ZŠ ALEXANDRA DUBČEKA

Lokalita: ZŠ Alexandra Dubčeka na Majerníkovej 11 na Dlhých Dieloch v mestskej časti Karlova Ves, severozápad Bratislavy, vyznačená lokalizácia fytocenologických snímok (červený štvorec a číslo zápisu).

Botanická charakteristika druhov vyskytujúcich sa hojnejšie v areáli školy ZŠ Alexandra Dubčeka: **Rebríček obyčajný** (*Achillea millefolium* agg.) je druh vyskytujúci sa na tejto lokalite hojne vo všetkých 4 fytocenologických snímkoch. Napriek tomu že je tento druh mezofilý vyskytuje sa aj na ruderálnych stanovištiach, kvitne od mája do septembra. Obrázok kvitnúceho rebríčka obyčajného (https://www.fruitionseeds.com/Organic-Achillea-millefolium-Native-yarrow-p/h38.htm).

Ďalším hojne sa vyskytujúcim druhom na všetkých mapovaných plochách je **skorocel kopijovitý** (*Plantago lanceolata*), dobre znáša rôzne podmienky prostredia a kvitne od mája do októbra.

Hadniec obyčajný (*Echium vulgare*) preferuje suchšie a výslnné stanovištia, kvitne od júna do septembra, je dobrou medonosnou rastlinou. Obrázok vľavo (Bazalová, 2018) ružica hadinca po odkvitnutí, obrázok vpravo (Botany.cz) kvitnúci hadinec.

Lucerna siata (*Medicado sativa* agg.) a **lucerna ďatelinová** (*Medicago lupulina*) sa nachádzajú najmä na ploche č. 1 ale sú celkovo roztrúsené po celom areáli školy. Patria do čeľade bôbovité. Lucerna siata je nepôvodná rastlina, ktorá splanela a rastie na suchších lúkach, v okolí ciest a hlavne v mestách, kvitne od mája do októbra. Lucerna ďatelinová je našou rastlinou, ktorá tiež preferuje slnečné stanovištia v trávnatých porastoch na pasienkoch alebo v okolí ciest. Kvitne od mája do októbra. Obrázok lucerny siatej – fialová (Bazalová, 2018) a lucerny ďatelinovej- žltá (https:// plantsam.com/medicago-lupulina/).

V severnej časti areálu ZŠ Alexandra dubčeka sa vyskytovali vo vysokej početnosti druhy lucerny siatej a **mrkvy obyčajnej** (*Daucus carota*).

Pupenec roľný sa hojne vyskytoval v severo až severozápadnej časti areálu školy (*Convolvulus arvensis*). Druh sa radí do skupiny burín rastúcich na poliach, popri cestách a na stanovištiach s ľudskou činnosťou. Kvitne od mája do septembra. Obrázok kvitnúceho pupenca roľného (Bazalová, 2018).

Z tráv sa v areáli školy ZŠ Alexandra Dubčeka nachádzali najmä **mohár zelený pravý** (*Setaria viridis*) a **pýrkovníkovec psí** (*Agropyron caninum*). Mohár je burinnou trávou, vyskytujúcou sa na poliach v záhradách a na ruderálnych stanovištiach. Pýrkovníkovec psí má široký areál rozšírenia v prírode

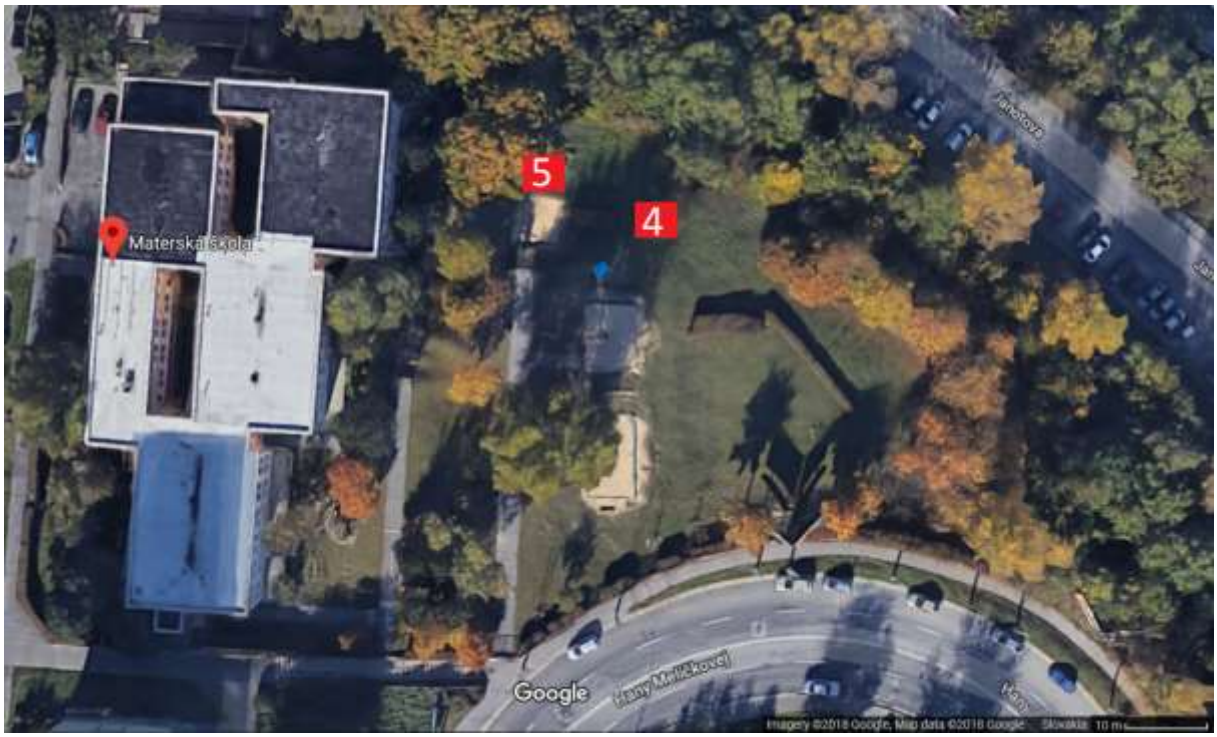
rastie od tienistých lokalít až po pasienky a lúky. Obrázok vľavo mohár zelený pravý (http://www.missouriplants.com/grasses/Setaria_viridis_page.html), obrázok vpravo pýrkovníkovec psí (http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=56206).

V areáli školy ZŠ Alexandra Dubčeka sa okrem trávinných plôch s kosenou vegetáciou nachádza aj časť kde sú vysadené stromy (označené na mape ako LES). V stromovej etáži bolo zaznamenaných približne 15 ks **jaseňa štíhleho** (*Fraxinus excelsior*), okolo 15 ks **agáta bieleho** (*Robinia pseudoacacia*), jeden **dub zimný** (*Quercus petraea* agg.), 2 ks **hrušky planej** (*Pyrus pyraster*) a jeden **orech kráľovský** (*Juglans regia*) s krovinovým poschodím, ktoré tvorila najmä **baza čierna** (*Sambucus nigra*). Okrem agáta bieleho tvorili výmladky aj jaseň štíhly a hruška planá. Tento stromový porast potom prechádza do lemu okolo areálu školy s tujou západnou (*Thuja occidentalis*). V bylinnom podraste pod stromami som zaznamenala zväčša nitrofilné, ruderálne druhy s väčšou pokryvnosťou ako napr.: *Chelidonium majus*, *Lamium maculatum*, *Polygonum aviculare*, *Syringa vulgaris*, *Convonvulus arvensis*, *Silene vulgaris*, *Chenopodium album*, *Artemisia vulgaris*, *Rosa canina* agg., *Hedera helix*, Viola hirta, *Mycelis muralis*, *Cichorium intybus* a *Arctium lappa*.

Výmladky agátu bieleho na ploche č. 6.

3.2 MŠ KOLÍSKOVA

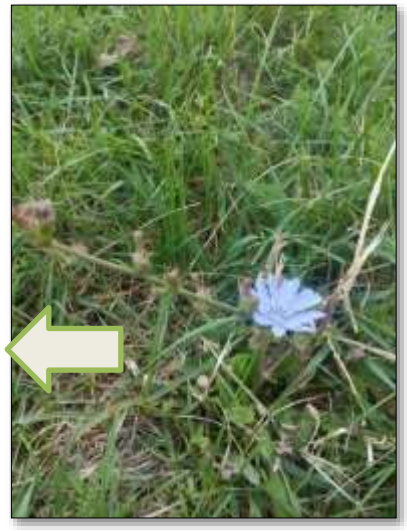
Lokalita: MŠ Kolískova na Kolískovej 14 na Dlhých Dieloch v mestskej časti Karlova Ves, severozápad Bratislavy, vyznačená lokalizácia fytocenologických snímok (červený štvorec a číslo zápisu).



Botanická charakteristika druhov vyskytujúcich sa hojnejšie v areáli školy MŠ Kolískova:

Okrem už spomínaného **skorocelu kopijovitého** sa na plochách v areáli MŠ Kolískova nachádzal aj **skorocel väčší** (*Plantago major*). Takisto ruderálny druh, rastúci v okolí ľudských sídiel a vieb. Vyhľadáva piesčito-kamenisté pôdy, dobre znáša zošlap a znečistené pôdy. Kvitne od júna do októbra.

Ďalším druhom je **stavikrv vtáčí** (*Polygonum aviculare*). Jednoročná bylina, rastie pozdĺž ciest na okrajoch polí alebo záhrad. Kvitne od júna do októbra. Dobre znáša zošlap, mechanické poškodenie aj znečistenie, foto (Bazalová, 2018).



Čakanka obyčajná (*Cichorium intybus*) je opäť lemový druh vyskytujúci sa na medziach, lúkach pri okrajoch ciest a na výrazne suchých stanovištiach. Kvitne od začiatku leta až do jesene, foto (Bazalová, 2018).

Hviezdnik ročný (*Erigeron annuus*) je nepôvodnou bylinou z čeľade hviezdicovité, vyskytujúca sa veľmi často v areáloch mapovaných škôl. Rastie na narušovaných stanovištiach, okolo ciest a železničných tratí, dobre sa šíri. Kvitne od júna do septembra, foto (Bazalová, 2018).

Takisto bol často zaznamenaný druh **zádušník brečtanovitý** (*Glechoma hederacea*), ktorý uprednostňuje skôr vlhšie stanovištia ale rastie aj v parkoch, záhradách a pri okrajoch ciest. Kvitne od marca do júla. Obrázok kvitnúceho zádušníka brečtanovitého

(https://gobotany.newenglandwild.org/species/glechoma/hederacea/).

Časté druhy z hľadiska vyššej pokryvnosti na MŠ Kolískovej boli aj **púpava** (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*) a **ďatelina plazivá** (*Trifolium repens*). Oba druhy sú ruderálne, rastúce na antropogénnych stanovištiach, na lúkach alebo v záhradách, púpava kvitne od apríla do júna, ďatelina od mája do októbra. Vľavo obrázok kvitnúcej púpavy, vpravo kvitnúcej ďateliny plazivej (http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=4530).

Bylina vyskytujúca sa s vysokou pokryvnosťou na ploche č. 4 bola **fialka srstnatá** (*Viola hirta*). Osídľuje suché a trávnaté svahy, kvitne od marca do mája. Táto bylina je trvalka.

Obrázok kvitnúcej fialky srstnatej (http://rabbits-uk.wikia.com/wiki/File:Viola_Hirta.jpg).

Z ďalších druhov sa v areáli MŠ nachádzal už spomínaný **rebríček obyčajný**, **lucerna ďatelinová** a z tráv **mohár zelený pravý** a **pýrkovníkovec psí.**

4. ZÁVER

Zeleň v mestách ako súčasť zelenej infraštruktúry má veľmi významnú funkciu. Takáto fungujúca zelená infraštruktúra miest vie zabezpečiť ochranu pred používaním pesticídov, zamedziť riziku straty biodiverzity, sociálnych zmien a zároveň znížiť ekonomické dopady spojené s údržbou zelene. Takisto prispieva zmierňovať následky zmeny klímy, ktoré sú v mestách viac badateľné (sucho, horúčavy, následná intenzívna zrážková činnosť) (Zuzana Hudeková 2018).

Zeleň mapovaných školských areálov je veľmi intenzívne obhospodarovaná. Plochy s trávnato-bylinnou vegetáciou sú intenzívne kosené niekoľkokrát za rok. Intenzívna kosba spôsobuje úbytok kvitnúcich druhov bylín počas roka, ktoré sú veľmi dôležité pre mnohé druhy bezstavovcov ale aj stavovcov. Zeleň zadržuje vodu v meste a predchádza tak vysúšaniu plôch a zvyšovaniu prašnosti v meste. Preto je potrebné nasledovať navrhnuté manažmentové postupy v tejto práci.

Celkovo sa na 6 plochách kde boli zaznamenané fytocenologické snímky nachádzalo 45 druhov cievnatých rastlín v bylinnej etáži (celý zoznam druhov rastlín viz. 6. Prílohy) a niekoľko druhov stromov. So správnymi postupmi majú tieto plochy dobrý potenciál splniť ciele projektu. Modelové lokality (ZŠ A. Dubčeka a MŠ Majerníkova 14) sa budú v nasledujúcich rokoch naďalej sledovať.

5. LITERATÚRA

Ellenberg H. 1974. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas= Indicator values of vascular plants in Central Europe. 97.

Hennekens S.M. & Schaminée J.H. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. Journal of vegetation science **12/4:** 589–591.

Jurko A. 1963. Zmena pôvodnych lesnych fytocenóz introdukciou agáta. Československá Ochrana Prírody **1/:** 56-75.

Marhold K. & Hindák F. 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda.

Šmilauer P. & Lepš J. 2014. Multivariate analysis of ecological data using CANOCO 5. Cambridge university press.

Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. **13/3:** 451–453.

Westhoff V. & van der Maarel E. 1978. The Braun-Blanquet approach, pp. 289–399. In: Whittaker R.H. (ed), Classification of plant communities. Dr W. Junk Publishers, The Hague.

Zuzana Hudeková P. 2018. Príroda v meste. Nový pohľad na tvorbu a údržbu zelene a záhrad. Živica, Bratislava, 62 pp.

6. PRÍLOHY

Fytocenologická tabuľka zápisov zaznamenaných počas fytocenologického prieskumu. Taxóny sú zoradené abecedne. Pokryvnosť v %, všetky druhy v bylinnej etáži.

	ZŠ Alexandra Dubčeka				MŠ Kolískova 14	
Taxón / č. zápisu	1	2	3	6	4	5
Achillea millefolium	3	8	2	38	3	8
Agropyron caninum	8	38	0	2	2	18
Artemisia species	0	2	0	0	0	0
Aster novi-belgii agg.	0	2	2	0	0	0
Berteroa incana	0	3	0	2	0	0
Carex hirta	0	0	2	0	0	0
Centaurea jacea	0	0	0	0	2	0
Chenopodium album	2	0	2	0	0	2
Cichorium intybus	0	0	2	0	2	2

Cirsium vulgare	0	2	0	2	0	0
Clematis vitalba	0	0	0	0	2	0
Convolvulus arvensis	0	0	38	18	0	38
Cynodon dactylon	0	0	0	2	0	0
Daucus carota	0	3	2	0	2	0
Deschampsia cespitosa	0	0	0	0	2	0
Echium vulgare	1	3	2	2	0	0
Erigeron annuus	0	0	3	8	2	2
Festuca species	0	0	0	0	3	0
Glechoma hederacea	0	0	8	0	38	0
Hedera helix	0	0	0	0	2	0
Linaria vulgaris	0	1	0	0	0	0
Lotus corniculatus	0	0	0	0	2	0
Medicago lupulina	68	0	0	2	2	2
Medicago sativa agg.	0	0	3	2	0	0
Mycelis muralis	0	2	0	2	0	0
Pimpinella saxifraga agg.	0	0	2	0	0	0
Plantago lanceolata	2	8	8	3	8	3
Plantago major	0	2	0	0	2	2
Polygonum aviculare	0	0	0	8	2	8
Potentilla argentea	0	0	0	2	0	0
Robinia pseudacacia	0	0	0	1	0	0
Rosa canina agg.	0	0	0	0	2	0
Rubus caesius	2	0	2	0	0	0
Setaria pumila	0	0	8	0	0	0
Setaria viridis	2	2	0	8	2	2
Silene latifolia ssp. *alba*	0	0	2	0	0	0
Silene species	0	0	0	2	2	2
Silene vulgaris	0	2	0	0	0	0
Tanacetum vulgare	0	0	3	0	0	0
Taraxacum sect. *Ruderalia*	0	2	0	0	2	3
Tragopogon pratensis	0	2	2	0	0	0
Trifolium pratense	0	3	0	0	0	0
Trifolium repens	0	0	0	0	3	3
Vicia cracca	0	3	2	0	0	0
Viola hirta	0	0	0	0	38	0

Hlavičkové údaje zápisov:

Č. zápisu	Názov lokality	Dátum	Sklon svahu (%)	Pokryvnosť bylinnej etáže (%)	Zemepisná dĺžka	Zemepisná šírka
1	ZŠ Alexandra Dubčeka	7.8.2018	0	90	170475	481559.8
2	ZŠ Alexandra Dubčeka	7.8.2018	0	95	170474.6	481565.9
3	ZŠ Alexandra Dubčeka	7.8.2018	25	98	170467.5	481569
4	MŠ Kolískova	14.8.2018	15	85	170552.7	481509.8
5	MŠ Kolískova	14.8.2018	15	90	170550.4	481510
6	ZŠ Alexandra Dubčeka	14.9.2018	40	90	170276.6	480936.2

OBRAZOVÁ PRÍLOHA

Zápis č. 1: plocha pred hmyzím hotelom (Bazalová 2018).

Agátovo-jaseňový porast (LES) na kopčeku v areáli ZŠ Alexandra Dubčeka (Bazalová 2018).

Zápis č. 2 : východný okraj ZŠ Alexandra Dubčeka, pri kurtoch (Bazalová 2018).

Zápis č. 3 : severný okraj ZŠ Alexandra Dubčeka, pri kurtoch (Bazalová 2018).

Zápis č. 6 : západný okraj ZŠ Alexandra Dubčeka, breh smerom od cesty (Bazalová 2018).

Zápis č. 4 : MŠ Kolískova, mierna terénna depresia (Bazalová 2018).

Zápis č. 5 : MŠ Kolískova, kopček pri pieskovisku (Bazalová 2018).