



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### PŘÍLOHA Č. 5: Popis výukových prvků a dalšího vybavení

#### 1. POPIS GEOMORFOLOGICKÝCH VÝUKOVÝCH MODELŮ

##### 1.1 NÁSTUPNÍ PROSTOR S VELKÝMI VZORKY HORNIN

Nástupní prostor s velkými vzorky hornin uvozuje geopark z východní strany při vstupu ze školní budovy. Nástupní plochu tvoří dřevěná lávka. Východní nástupní plocha je osazena šesti 0,5 až 1,5t těžkými bloky hornin. Zastoupené horninové typy musí být typickými příklady hornin vyvřelých, sedimentárních a přeměněných. Např: žula, ryolit, pískovec, svor. Horninové bloky musí být bezpečně zapuštěny do země, tak aby je nebylo možno povalit. Horniny musí být kompaktní a neztvářené tak, aby je bylo možno brousit a vyleštit, a musí mít viditelné texturní a strukturní znaky jednotlivých hornin. Pískovec musí mít na povrchu čeřiny o výšce min 1cm. Nástupní plocha musí splňovat bezpečnostní požadavky k výuce (na bezpečné broušení a leštění hornin a modelování konvekčního proudění, atp.).

##### 1.2 STANOVIŠTĚ S GEOLOGICKOU EXPOZICÍ HORNIN ČR I

Stanoviště s geologickou expozicí hornin bude osazeno 15 bloky hornin z celé ČR, vyjma regionu Říčanska. Hmotnost každého vzorku je mezi 0,5 a 1,5t. Horninové bloky musí být bezpečně zapuštěny do země tak, aby pohyb kolem nich byl zcela bezpečný. Součástí dodávky je i doprava vzorků z různých částí ČR, podle dohody se zadavatelem. Doporučený výčet vzorků je např: peridotit, sericitický fylit, durbachit. Stejně petrografické typy hornin z exponátů 1.2., se nesmí opakovat v žádném z exponátů 1.1., 1.2., 1.3., 1.4.

##### 1.3 STANOVIŠTĚ GEOLOGICKÉ EXPOZICE HORNIN ČR II

Jedná se o stanoviště s geologickou expozicí hornin s užitím různě velkých vzorků. Tyto jsou koncipovány jako reprezentativní geomorfologické modely detailů české krajiny. Budou rovněž provázány s geobotanickými stanovišti a vytvoří tak simulaci reálného přírodního biotopu. Zastoupeny jsou následující geomorfologické modely:

###### 1.3.1 VÝCHOZ MONOKLINÁLNĚ ZVRÁSNĚNÝCH SEDIMENTŮ

Celý útvar zaujímá plochu zhruba 100m<sup>2</sup>, ve směru V-Z má maximální délku cca 17m, v opačném směru pak v rozmezí 5,5 – 8,5m. Maximální výška nad okolním terénem bude do 120cm. Temeno návrší pak bude z větší části osázeno vegetací. V rámci tohoto útvaru má být vytvořena minimálně jedna skalní pěšina, jež bude sloužit pro přístup pozorování rostlin a údržbu. Útvar bude složen z 30 tun deskovitě odlučného vápence.

###### 1.3.2 MODEL ČEDIČOVÝCH VARHAN

Model je umístěn na terénní rozhraní u jihozápadního nároží budovy školy, které má maximální převýšení v místě asi 60cm. Svah bude pojednán jako výchoz čedičových „varhan“.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Podél školy severním směrem klesá terén dále, bude zde umístěn šikmý rampový chodník. Jeho hrana západním směrem bude také „opřena“ čedičovými sloupci. Dále pak instalace čedičových sloupců modeluje místně břehy přilehlého jezera. Model čedičových varhan musí být vytvořen z pravých čedičových sloupců. Model zaujímá plochu celkem asi 20 m<sup>2</sup>, což odpovídá asi 25 tunám horniny. Model bude sestaven z čedičových sloupců o délkách nad 100cm – 20%, 50 – 100 – 20%, do 50cm – 60%. Bloky musí být sestaveny v horní části svahu tak, aby imitovaly skalní výchoz. Vzorky musí být orientovány v původní poloze, tak aby tvořily měřitelnou magnetickou anomálii. Čedičové sloupce budou kladeny do betonového základu. Vznikající štěrby mezi čedičovými krystaly budou vyplněny substrátem odpovídající složení a budou osazeny pro tento typ stanoviště přirozenou vegetací. V okolních plochách budou užity dle plánu ještě čedičové štípané šlapáky.

### 1.3.3 MODEL KAMENNÉHO MOŘE

Zaujímá plochu zhruba 65m<sup>2</sup> podél jižní hranice pozemku školního dvora. Navazuje a hraničí se sousedními budovami, z opačné strany přiléhá k středové mlatové pěšině. Délka v nejdělsím místě je zhruba 17m, hloubka v rozmezí 180 a 550cm. Kamenné suťové moře bude tvořeno křemitými horninami místní provenience. To odpovídá asi 15t tohoto materiálu.

### 1.3.4 STANOVIŠTĚ S MALÝMI VZORKY HORNIN ČR

Toto stanoviště bude obsahovat menší vzorky hornin cca 30-50 cm v průměru osazené na 1,2 metrů vysokých ocelových trubkách (průměr a tl. stěny dle tíhy vzorku tak, aby bylo pevně stabilní. Antikorozi povrchová úprava – např. žárový zinek. Betonáž. Vrtání vzorku a kotvení chemickou kotvou) V rámci služby je dovoz hornin na tvorbu stratigrafické tabulky (16 ks hornin různého stáří, velikost bloků 10 – 20kg). Stratigrafická tabulka bude tvořena sledem typických hornin od prekambria po kvartér. Do tabulky bude zapotřebí zakomponovat i hlavní horotvorné vrásnění. Jednotlivé horniny tohoto modelu budou shodné s horninami Didaktického centra geologie. Výroba tabulky není součástí zakázky. Na jednotlivých vzorcích mohou být provedeny demonstrační ukázky práce s kamenem (řezání, leštění, broušení, vrtání atp.). Upravené vzorky budou následně instalovány v plenéru Didaktického centra geologie na vyhrazených místech. Cílový počet vzorků takto instalovaných by se měl pohybovat v rozmezí 8 – 14ks. Stanoviště je určeno k expozici vzácnějších typů hornin Např.: rohovec, skarn, jeskynní sintr. Stejně petrografické typy hornin z exponátů 1.3.4. se nesmí opakovat v žádném z exponátů 1.1., 1.2., 1.3., 1.4.

## 1.4 STANOVIŠTĚ S GEOLOGICKOU EXPOZICÍ HORNIN ŘÍČANSKA

### 1.4.1 VELKÉ GEOLOGICKÉ VZORKY Z ŘÍČANSKA

Říčansko je definováno jako oblast, kterou vymezuje na západě hranice hl. m. Prahy, na severu Úvaly a Český Brod, na východě Kouřim a město Sázava, na jihu řeka Sázava.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Stanoviště se skládá z šesti vzorků bloků různého druhu kamene o hmotnosti vzorku v rozmezí asi 0,8-1,5t. Horninové bloky musí být bezpečně zapuštěny do země tak, aby pohyb kolem nich byl zcela bezpečný. Vzorky budou loženy do šterkové plochy tak, aby byl kolem nich možný volný pohyb. Hloubka šterkového lože má být minimálně 100mm.

Součástí dodávky je i doprava vzorků. Vzorky budou pocházet z regionu Říčanska a měly by představit hlavní druhy hornin tvořící jeho podloží (např: dvojslídlná žula, mineta, atd.). Stejně petrografické typy hornin z exponátů 1.4.1. se nesmí opakovat v žádném z exponátů 1.1., 1.2., 1.3., 1.4.

### 1.4.2 MODEL SKALNÍHO DEFILÉ

Model skalního defilé odděluje Didaktické centrum geologie od sousední zahradní parcely č. 46. Bude vytvořen břidlicemi místní provenience. Směr a sklon foliace bude v souladu s místní geologickou stavbou. Model skalního výchozu a kamenné zdi podtrhuje atmosféru podhradí. Rozměry skalního defilé směrem do prostoru centra jsou 9,5x1,6x0,5m. Mezi sousedními parcelami je terénní převýšení asi do 120cm, zeď bude založena jako dostatečně únosná. Odvrácená plocha defilé bude omítnuta. Zeď bude postavena na hranici pozemku tak, že celá její konstrukce musí spočívat na pozemku investora, pokud nebude řečeno jinak. Konstrukce bude provedena dle přiloženého výkresu. Základní nosná konstrukce zdi bude postavena ze ztraceného bednění s vnitřní armaturou, pohledová strana směrem do DC bude řešena kamennou přízdívkou. Výsledek má působit jako autentický model staré zdi stavěné na skalním výchozu, s minimem viditelných betonových spár. Podél této zdi probíhá dále lávka kolem jezírka. Součástí modelu je dřevěná terasa určená pro měření vrstevnatosti geologickým kompasem. V místě nepravidelných náběhů skalního defilé bude dřevo terasy kopírovat kámen s dilatací do 25mm.

### 1.5 HRAVÁ GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE

Bude se jednat o plochu, jež bude v centrální části Didaktického centra geologie. Bude vymezena a oddělena od okolních pochozích ploch sedací obrubou s povrchem z tvrdého dřeva. Z jižní strany navazuje mlatová cesta, jež je o cca 24cm výše než plánovaný povrch plochy (mlatová cesta není součástí výběrového řízení). Plocha je zasazena na výškovou úroveň ochozu kolem budovy školy. Sedací obruba bude tvořit v potřebných místech toto rozhraní. Celková délka obruby je asi 15m. Samotná plocha bude tvořena vrstvou sedimentu podobného spraši. V rámci této plochy budou realizovány ještě následující prvky:

Model paleontologického naleziště: bude se jednat o umístěný model fosilních zbytků kostí prehistorických zvířat, na kterém bude demonstrován postup při jejich odborném odkryvání a zkoumání.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Funkční model sesuvného území, z žárově zinkovaného ocelového plechu. Sesuvné území musí mít regulovatelný sklon a přívod vody zabudovaný do odlučné plochy sesuvu. Konstrukce musí být stabilní a bezpečná.

### ČÁST 2: GEOBOTANICKÉ VÝUKOVÉ MODELY

#### 2. GEOBOTANICKÉ VÝUKOVÉ MODELY

##### 2.1 a) VÝUKOVÝ MODEL JEZERO

Výukový prvek je určen pro rýžování zlata, demonstraci deltové a jezerní sedimentace, a říční procesy. Čištění vody bude zajištěno oběhovým čerpadlem a štěrbínovým filtrem dimenzovaným pro jezírka nad 25 m<sup>3</sup>. Přívod vody do prameniště a modelového území na geomorfologické procesy musí být regulovatelný. Poblíž modelu Čertovy zdi bude umístěno umělé prameniště, odkud bude voda vtékat formou potoka zpět do jezera. Tento přítok bude sloužit pro většinu výukových aktivit. Hluboká zóna bude od přístupové plochy k modelu skalního defilé oddělena lanovým zábradlím tak, aby byla bezpečná. Další technické detaily popisuje příložená dokumentace.

#### VÝUKOVÁ STANOVIŠTĚ SPECIFICKÝCH ROSTLINNÝCH SPOLEČENSTEV

##### 2.1 b) VODNÍ BIOTOP

Jezero bude zhotoveno tak, aby umožňovalo růst vegetace a zároveň bylo vhodné pro výukové aktivity, které vyžadují dostatečně velkou plochu nezarostlé mělčiny. Vodní biotop bude osázen převážně domácími rostlinami o min. velikosti k11, v počtu cca 50ks.

Doporučené druhy vodních rostlin například: *Iris pseudacorus*, *Menyanthes trifoliata*, *Butomus umbellatus*, *Typha laxmannii* apod.

##### 2.2 STANOVIŠTĚ LESNÍCH A STINNÝCH POROSTŮ S MODELEM ČERTOVY ZDI

Model čertovy zdi bude zbudován dle přírodní předlohy jako její segment. Čedičové sloupce budou loženy vodorovně a beze spár a budou tvořit zeď s nepravidelnou korunou a proměnlivou výškou od 0,4 do max. 1,4m. Sloupce k sobě budou spojeny betonem či cementovým lepidlem. Délka jednotlivých sloupců nebude menší než 40cm.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Dole: Skutečná Čertova zed' – předloha pro její zmenšený model. (zdroj [www-turistik.cz](http://www-turistik.cz))

Stanoviště lesních a stinných porostů bude zahrnovat expozici domácích podrostových dřevin a bylin. Stanoviště nebude modelovat konkrétní sinusii podrostu vázanou pro typické vybrané stanoviště, vzhledem k omezenému prostoru a chybějícímu stromovému patru. Stinné stanoviště vytváří přiléhající budovy. Snahou bude postihnout podrostovou vegetaci napříč různými stanovišti se zastoupením význačných druhů.

Příklady zastoupených druhů:

Dřeviny: *Staphyllea pinnata*, *Lonicera xylosteum*, *Lonicera tatarica*, atd.

Byliny, kapradiny, polokeře: *Astrantia major*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopters filix-mas*, *Galium odoratum*, atd.

Množství:

- Keře solitérní - počet: 15 kusů
- pokryvné keře ve skupinách 3ks/m<sup>2</sup>, cca 40ks
- trvalky 9ks/m<sup>2</sup> – cca 350ks

Celkem 80m<sup>2</sup>



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.3 STANOVIŠTĚ KVETOUČÍCH A MEDONOSNÝCH ROSTLIN

Jedná se o slunnou až polostinnou plochu v okolí a podrostu stávajícího vzrostlého tisu. Stávající tis bude odborně ošetřen a objemově redukován. Na ploše bude kolekce převážně trvalek, které zvláště přitahují opylovače. Cílem této expozice je seznámit a názorně demonstrovat na různých typech květenství jejich strategii v lákání opylovačů. Zastoupeny mají být také vonné a aromatické byliny a léčivé byliny. V neposlední řadě zde budou užity tradiční druhy trvalek a keřů venkovských zahrad, které mají učit návratu k tradičnímu sortimentu rostlin našich zahrad.

Příklady zastoupených druhů:

Keře: *Rosa canina*, *Rosa majalis*, *Philadelphus 'Belle Etoile'*

Byliny: *Salvia nemorosa*, *Salvia pratensis*, *Salvia officinalis*, *Achillea vulgaris*

Množství:

- keře min. C1, 15ks

- trvalky K9 (případně K11), plocha 35m<sup>2</sup>, 7ks/m<sup>2</sup> → 245ks

### 2.4 STANOVIŠTĚ SUCHOMILNÉ VEGETACE

#### 2.4.1 BIOTOP TEPLOMILNÉ VEGETACE

Jedná se o osázení malého svahu v okolí vodního biotopu, jenž navazuje dále na čedičové varhany. Několik čedičových sloupců bude dále osazeno do tohoto svahu. Bude se jednat o doplňkové společenstvo. Těžiště typických zástupců rostlin rostoucích na čedičích bude situováno na čedičové varhany, mezi spáry čedičových sloupců atp. Na svahu u jezírka budou užity keře a polokeře, které však nebudou již vázány na alkalické půdy a budou chápány izolovaně.

Příklady zastoupených druhů:

Keře: *Pinus mugo* ‚Mops‘, *Genista sagittalis*, *Genista tinctoria*, *Erica carnea*, *Calluna vulgaris*, *Cytisus nigricans* ‚Cynii‘

Byliny: *Aurinia saxatilis*, *Alysum montanum*, *Pulsatilla vulgaris*, *Adonis vernalis*, *Sesleria albicans*

Množství:

- okrasné trávy k11, 3 ks/m<sup>2</sup>, plocha 5m<sup>2</sup>

- okrasné trávy k9, 6 ks/m<sup>2</sup>, plocha 7m<sup>2</sup>

- skalničky k9, plocha 40m<sup>2</sup>



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.4.2 STANOVIŠTĚ PRO ROZVOJ SMYSLOVÉHO VNÍMÁNÍ

Jedná se o ohraničený mírně zvýšený záhon s užití dřevěnou (sedací) obrubou. Záhon bude vysazen jako typ hmatového záhonu. Užití rostliny mají být atraktivní na dotek, například svými hebkými plstnatými listy, aromatické atp. Kontakt s rostlinou má být zajímavý i jinak, než vizuálně. Obruba záhonu bude vyzděna ze ztraceného bednění a koruna obložena tvrdým dřevem s ochrannou impregnací. Fakultativně mohou být obloženy i pohledové boky. Alternativně může být obvodový rám zhotoven z masivních impregnovaných dubových trámů (profil 15x26cm na výšku). Záhon bude mulčován jemným štěrskem či kačirkem (4/8)

Příklady:

Stachys lanata, Thymus serpyllum, Sempervivum sp.,

Množství:

- trvalky K9 (případně K11), plocha 11,5m<sup>2</sup> - 9js/m<sup>2</sup> – cca 100ks

### 2.4.3. STANOVIŠTĚ SOLITÉRNÍCH TRAVIN

Jedná se o doprovodnou vegetaci, která má místy vizuálně dotvářet expozici. Trsnaté okrasné trávy budou tak užitý např. u stanoviště Hravé geologie a paleontologie či u velkých vzorků hornin Říčanska.

Užitý budou následující druhy okrasných trav:

U hravé geologie a paleontologie: Achnatherum calamagrostis – 12 ks

U velkých vzorků hornin Říčanska: Miscanthus sinensis ,Gracillimus' – 12 ks

## 2.5 STANOVIŠTĚ SKALNÍ VEGETACE

Jedná se o společenstvo rostlin rostoucích na modelu skalního vápencového biotopu (1.3.1 Výchoz monoklinálně zvrásněných sedimentů). Vzhledem k rozsahu skalního biotopu, který bude různě členěn skalkovými průchody, bude stanoviště rozděleno na části, dle užití typických rostlin. Např. východní část bude věnována bylinným porostům vápencových oblastí ČR (krasy, Pálava) a západní část bude věnována alpským rostlinám atp., druhově se však částečně tyto oblasti překrývají a není bezpodmínečně nutné dodržet ve výběru rostlin přesnou autenticitu stanovišť. Představeny mají být zejména základní typické a ikonické druhy rostlin. Vzhledem k omezenému prostoru není možné vytvářet ucelená společenstva.

Skalničky budou vyplňovat především spáry mezi kameny, vzrůstnější druhy a keře budou na temeni modelace. Mulčovány budou vápencovou drtí a štěrskem.

Příklad skalniček v části Krasy ČR:



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Dřeviny: Amelanchier ovalis

Byliny: Iris pumila, Adonis vernalis, Sesleria caerulea, Pulsatilla vulgaris

Příklad skalniček v části Alpinum:

Dřeviny: Pinus mugo ‚Mops‘, Rhododendron ferrugineum, Salix helvetica

Byliny: alpínské druhy rodu Saxifraga, Gentiana acaulis, Leontopodium alpinum,

Množství:

- keře min. C1, 50ks

- trvalky K9 (případně K11), plocha 37m<sup>2</sup>, 8ks/m<sup>2</sup> → 300ks

### ČÁST 3: DALŠÍ VYBAVENÍ

#### 3.1 STÁLÉ INFORMAČNÍ PANELE

3ks informační panelů tištěných na odolnou podložku způsobem, který zajistí jejich barevnou stálost a odolnost povětrnostním vlivům. Textové a obrazové podklady nejsou součástí zakázky.

#### 3.2 SYSTÉM POPISEK

Bude sloužit k určení druhů hornin a rostlin v terénu. Má být zhotoven tak, aby popisky byly, pokud možno, nenápadné, a aby byly odolné povětrnostním vlivům.

#### 3.3 DŘEVĚNÉ LAVIČKY

Dřevěné lavičky budou z impregnovaného masívu. Sedací plocha délky min 1,5 m, množství: 4ks.