

Stredná odborná škola  
Športová 675, 916 01 Stará Turá

Stredoškolská odborná činnosť

14 – Tvorba učebných pomôcok, didaktické technológie

Modelovanie v programe Cinema 4D

2013

Stará Turá

riešiteľ:

Michal Bielik

---

Konzultanti:

Ing. Ján Košťial

Ing. Jana Ďurišová

## **Pod'akovanie**

Chcem sa poďakovať svojmu konzultantovi Ing. Jánovi Košťalovi a Ing. Jane Ďurišovej a poskytnutie odborných znalostí. Na hodinách odborného výcviku a vo svojom voľnom čase ma naučili teóriu o programe Cinema 4D a v praxi predviedli možnosti použitia programu, ktoré som využil pri tvorbe projektov. Taktiež sa chcem poďakovať konzultantom za poskytnutie tematického plánu.

## **Vyhlasenie**

Vyhlasujem, že svoju prácu som vypracoval bez cudzej pomoci, na základe svojich poznatkov a literatúry, ktorá je uvedená na konci práce.

# Obsah

Obsah .....	4
Úvod.....	5
1 Ciele práce .....	6
2 Materiál a metodika .....	6
3 Charakteristiky programu .....	6
4 Praktická časť.....	9
4.1 Animovaná deformačná mapa - more a skaly (TP/ 9., 61., 62 ) .....	9
4.2 Využitie základných nástrojov, xpresso - motorka.....	11
4.2.1 Využitie funkcie xpresso – pedále (TP/59. ).....	11
4.3 Klonovací objekt, dynamika – reťaz s guľou (TP/ 57., 58. ) .....	12
4.4 Simulácia mäkkého objektu – poduška (TP/60. ) .....	14
4.5 Využitie nástroja hair, xref, klonovací objekt – tráva (TP/63. ) .....	16
4.5.1 Tráva .....	16
4.6 Pracovanie so shadermi materiálmi - zasnežené pohorie.....	20
4.6.1 Povrch (TP/64. ).....	20
4.6.2 Fyzikálna obloha, materiály - Obloha (TP/65.) .....	23
4.6.3 Textúry, materiály - Mraky(TP/65. ) .....	23
4.6.4 Kanály materiálov (TP/66. ) .....	23
5 Záver .....	27
6 Zoznam použitej literatúry .....	28
7 Zoznam príloh.....	28
8 Zoznam obrázkov .....	29

## Úvod

Vybrali sme si tému učebné pomôcky, didaktika, pretože by sme chceli prezentovať moje práce v programe Cinema 4D. Vytvorili sme si niekoľko projektov, ktoré sme opisovali ako postup práce. Program Cinema 4D sa vyučuje na našej škole vo štvrtom ročníku. Program Cinema 4D je 3D program, ktorý nám umožňuje vernostne napodobniť objekt alebo scénu. Ponúka aj možnosť animovať scény do videí. Tomuto programu by sme dali dobrú vlastnosť, že je kvalitný a je schopný animovať každý parameter. Využíva sa aj profesionálne pri tvorbe 3D filmov či rozprávok. V mojich projektoch sme využívali najčastejšie vlastnosti objektov, či už fyzikálnych alebo optických. Taktiež predvedieme takzvané shadery, ktoré nám umožnia vytvoriť niekedy realistickú scénu. V projektoch sme využili funkciu xpresso, ktorá nám umožňuje programovať objekty a ich správanie sa vzhľadom na iné objekty.

Klonovací objekt, dynamika – reťaz s guľou sú použité v tematickom pláne cvičenie č. 57, 58. V tejto časti sa bude učiť časti dynamiky a klonovacieho objektu. Dynamika charakterizuje správanie sa objektov na základe fyzikálnych vlastností. Využitie základných nástrojov, xpresso – motorka sme použili v tematickom pláne cvičenie č. 59. Tu sa bude učiť programovanie objektov cez funkciu xpresso. Definovať budeme meniace sa vlastnosti objektov, vzhľadom na vlastnosti druhých objektov. Simulácia mäkkého objektu – poduška je použitá v tematickom pláne cvičenie č. 60. Je to pokročilá časť dynamiky telies. Tu budeme využívať tri vlastnosti dynamického telesa. K „tuhému telesu“, ktoré je prezentované v tematickom pláne cvičenie číslo 58 - pridáme vlastnosť mäkkého telesa, kde popíšeme charakteristiky nástroja. Animovaná deformačná mapa - more a skaly je v tematickom pláne zaradená do cvičenia č. 61, 62. V tejto časti sa budú využívať materiály, shadre a deformácie objektov. Je to pokročilá časť, pretože zahŕňa aj animačné nástroje, ktoré boli použité. Využitie nástroja hair, xref, klonovací objekt – tráva sme popísali v tematickom pláne cvičenie č. 63. Tu využijeme nástroj hair (vlasy). Je charakterizovaný väčším množstvom parametrov, ktoré sa budú používať. Taktiež budeme využívať klonovací objekt, s ktorým sme sa naučili pracovať v tematickom pláne cvičenie č. 57. Pracovanie zo shadermi materiálmi - zasnežené pohorie bolo použité v tematickom pláne v cvičení č.64, 65, 66. Tu je predvedená charakteristika a využiteľnosť shadrov. Budeme sa učiť definovať parametre materiálov a deformácií pomocou shaderov.

## 1 Ciele práce

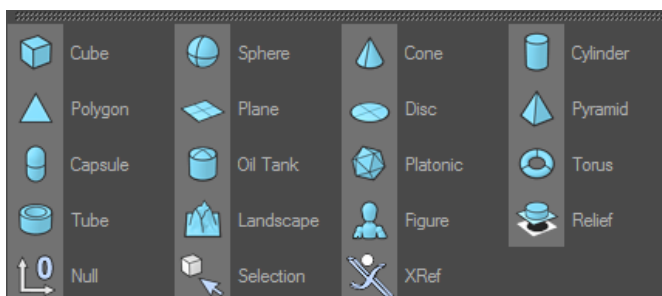
Cieľom práce bolo podľa existujúceho tematického plánu vytvoriť ukážky postupov a ukážky použitia konkrétnych nástrojov programu Cinema 4D pre prácu s materiálmi.

## 2 Materiál a metodika

Na začiatku som spravil tematický plán. Napísal som predstavu projektov, ktoré by som mohol v programe spraviť. Po prvé som si vybral projekt a nazval som ho „More a skaly“. Spravil som si zoznam funkcií, ktoré by som v danom projekte mohol použiť. Vedel som, že na vlny by bolo vhodné použiť dáky deformačný nástroj, tak som si pozrel ktorý má aké využitie a na čo sa používa. V manuáloch programu som si pozeral nástroje a ich popisy s vlastnosťami. Niekedy som si zvolil taký postup, že som si prešiel učivá, ktoré nám poskytujú charakteristiku určitej časti alebo nástroja programu a tie som aplikoval do projektov.

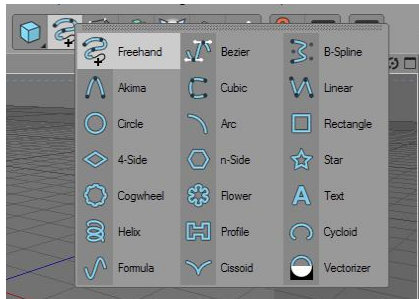
## 3 Charakteristiky programu

Objekty (primitíva): Sú to objekty definované vzorcom. Napríklad guľu môžeme definovať priemerom, valec polomerov, výškou, kváder dĺžkou strán, pohorie intenzitou vrásnenia. Ako náhle premeníme objekt na polygónový, nemá vzorec, ale môžeme ho ľubovoľne upravovať. Každý objekt sa skladá z bodov, polygónov a hrán.



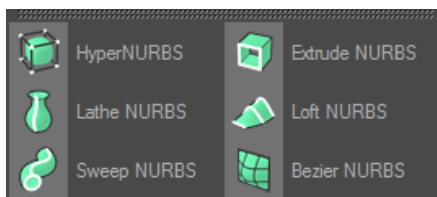
Obrázok A- Primitívy

Krivky: Krivky sa definujú vzorcom a algoritmom. Napríklad zaoblenie beziérovej krivky je definované viacerými bodmi. Zaoblenie b-spliovej krivky je definované menej bodmi a interpoláciami (každý bod môže mať 0-2 interpolácie).



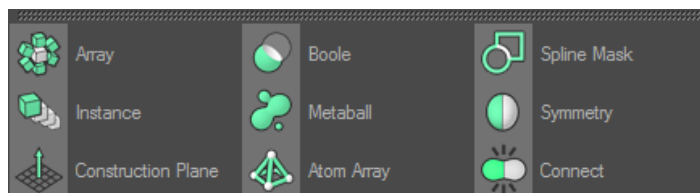
Obrázok B - Krivky 1

Nurbs1 parametre: Hyper nurbs slúži na zaoblenie (vyhladenie) povrchu objektu. Keby že dáme pod hyper nurbs kocku, je z nej guľa (podľa toho aká je intenzita zaoblenia). Vyťahžení nurbs slúži na vytiahnutie nejakého tvaru v lineárnom smere. Rotáciou nurbs môžeme spraviť napríklad krivku ako nejaký valec. Poťahžení nurbs súži na definovanie tvaru povrchu. Proťahžení nurbs slúži na definovanie tvaru po krivke. Bezier nurbs slúži na zaoblenie povrchu.



Obrázok C - Nurbs nástroje 1

Nurbs2 parametre: Pole slúži na uvedenie objektu do kruhu. Booleanovskými operáciami môžeme napríklad vyrezať tvar jedného objektu do druhého. Instancie slúžia na duplikáciu objektov, s tým že keď sa zmení jeden objekt zmenia sa všetky pod týmto nástrojom. Metabal je akési zlievanie objektov. Slúži na simuláciu napríklad vody. Symetria tvorí zrkadlenie objektov.

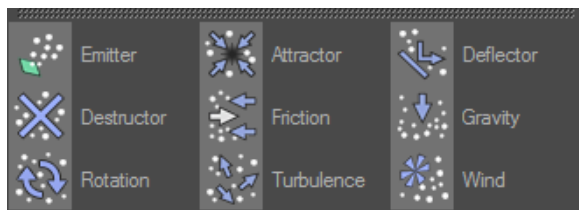


Obrázok D - Nurbsové nástroje 2

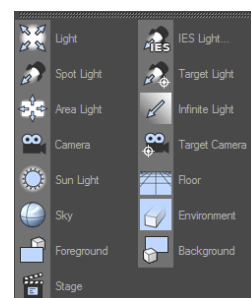
Deformátori: Slúžia na zdeformovanie objektov podľa parametrov a vzorcov. Deformácie môže byť: ohnutie, skosenie, skrútenie, explózia a iné.

Svetlá: Slúžia na osvetlenie scény. Dá sa im navoliť intenzita svetla, vzdialenosť, farba, luminiscencia, fotometria a iné. Svetlami môžeme spraviť aj simuláciu dymu.

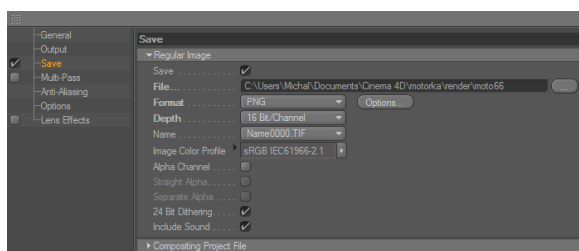
Častice: Definujú sa nimi fyzikálne vlastnosti ako sú: odrazivosť, gravitácia, vietor, turbulencia, trenie, deštrukcia a iné.



Obrázok F - Častice



Obrázok E - Svetlá 1



Obrázok G - Nastavenie renderingu 1



Prostredie programu je zobrazené v prílohách A-E.



## 4 Praktická časť

### 4.1 Animovaná deformačná mapa - more a skaly (TP/ 9., 61., 62 )

Použité nástroje: hypernurbs, pohorie, svetlá, vzorec, deformátor

V tejto časti používame objekt pohorie na skaly. Deformátorom definujeme vlnenie mora. Použili sme vzorec na definovanie tvaru deformácie. Nástroj je animovateľný a využíva rôzne parametre ako výška deformácií, vzorec, rýchlosť vlnenia.

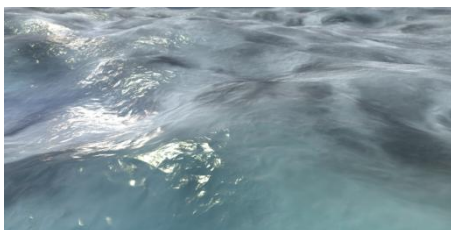
Objekty, deformácie, materiály – Skaly (TP/ 61. )



Obrázok H - Skaly 1, deformačná mapa, shadre, objekty

Na skaly sme použili objekt pohorie, typ pohoria sme nastavili na sférické. Vráskavosť pohoria sme zväčšili. Tak isto sme zvýšili výšku vrásnenia. Celý objekt sme dali pod nástroj hypernurbs. Tvar objektu sme upravili nástrojom štetec. Základnú textúru sme použili z obrázka s textúrou skaly. Ďalej sme si zvolili nový materiál a do alfa kanálu (priehľadnosti) sme nastavili monochromatickú textúru skál z obrázka. V tom istom materiáli sme si zvolili v kanáli farba textúru hlíny z obrázka. Obdobne sme spravili v novom materiáli textúru inej skaly. Materiály sme aplikovali na objekt pohorie. Najprv základnú textúru, potom textúru skaly a naposledy textúru hlíny. Celý objekt sme skopírovali, presunuli a zmenšili. Tak vznikla druhá skala.

Animačné nástroje, deformačná mapa – More (TP/9., 62. )



Obrázok I - More 1, deformačná mapa, shadre

Na začiatku sme vložili objekt rovina. Objekt rovina sme presunuli nižšie v osi y. Objektu rovina sme prideliť nový materiál s textúrou kameňov. Táto textúra by bola vidno, keby že sú objekty nad týmto priehľadné. Potom sme si zvolil ďalší objekt rovina. Objektu rovina sme nastavili nový materiál a v kanály alfa sme zvolili shader šum a typ šumu vlny. Objekt sme presunuli aby bol kúsok nad objektom s textúrou

kameňa. Ďalej sme vybrali nový objekt rovina. Segmentáciu sme zvolili 400x400 polygónov. Na objekt sme aplikovali funkciu „deformácia - deformátor“. V deformácii sme nastavili intenzitu na 100%. Výšku sme nastavili približne na hodnotu 1600 cm. To určuje výšku vln. V možnosti "shader" sme zvolili shader "voda". V tejto možnosti sa dá nastaviť: frekvencia osí u, v, t a rýchlosť vln. Rýchlosť vln sme ponechali na defaultnej hodnote 1. V možnosti "úbytok" sme zvolili možnosť tvaru na "nekonečný". To znamená že režim deformácií nebude klesať vzhľadom na vzdialenosť od stredu. Keby že zvolíme napríklad tvar gule, pokles (úbytok) vln by klesal v tvare gule. Ďalej v možnosti objekt-smer sme zvolili smer na normálu vrcholu.

Ďalej musíme použiť vzorec na deformácie. Zvolili sme si teda z deformátorov deformátor "vzorec". Oba dva deformátori sme presunuli pod objekt rovina. V Deformátori "vzorec" môžeme nastaviť veľkosť vlnenia v osi x,y,z. všetky hodnoty sme aplikovali na 8000 cm. Vzhľadom na veľkosť objektu je to prijateľné. Keby že zmeníme strednú y hodnotu tak sa zmení "výška" vln. "Efekt" sme nastavili na "kruhový v y". Vzorec sme použili nasledovný:  $\sin((u+t)*0.2*\pi)*0.2$ . Číslo  $*0.2*$  určuje celkovú veľkosť vlnenia. Posledné číslo (0.2) určuje aká veľká časť sa má zvlíniť. Nakoniec som na objekt aplikoval hypernurbs aby zaobľoval ostré hrany. Neskôr príde na rad materiál na vodu. V prehliadači obsahu sme si zvolili z liquidných (kvapalných) materiálov materiál "water-turbulent". Základná farba v textúre bola zo shadera prechod. Nastavili sme prechod z bielej do blankytno-modrej. V kanáli povrchová úprava sme použili shader "šum-wavy turbulence". V kanáli priehľadnosť sme nastavili jas na 95%. Lom svetla sme zvolili 1,33. Táto hodnota charakterizuje skôr "lom svetla z vody do vzduchu". V režime odrazivosti som ponechal shader fresnel. Shader fresnel je definovaný tým, že pri inom uhle pohľadu na objekt sa menia vlastnosti ako je farba (používané na metalízu áut), priehľadnosť (sklo) alebo v odrazivosti a iných.

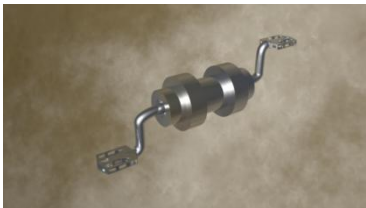
Ďalej nesmú chýbať na scéne svetlá. Keď je na scéne tri a viac svetiel, objekty sa stávajú reálnejšími a môžu vytvárať rôzne efekty ako je odlesk, žiarenie, iluminácia, tieň...Svetlá sme vytvorili z klasických všesmerových svetiel a vzdialených svetiel. Na simuláciu odrazu slnka na vode sme použili "vzdialené svetlo". Prvému svetlu sme nastavili farbu purpurovo-červenú a objekt sme presunuli aby bol naľavo a vo väčšej výške. Ďalšie svetlá sme umiestnili napravo a dopredu (pred kameru). Intenzitu svetiel môžeme meniť v kanáli farba a jas. Inú intenzitu môžeme meniť v kanáli fotometria,

kde sa dá nastaviť svietivosť reálne podľa jednotiek Candela (cd) alebo Lumen (lm). Takto vznikne reálna intenzita osvetlenia.

## 4.2 Využitie základných nástrojov, xpresso - motorka



Obrázok J - Motorka 1, nurbsové nástroje, materiály



Obrázok K - Pedále 1, využitie xpresso

### 4.2.1 Využitie funkcie xpresso – pedále (TP/59. )

Použité nástroje: nôž, krivky, vytváranie nurbs, osi, booleanovské operácie, preťaženie nurbs, vytváranie, smyčka z hrán, xpresso

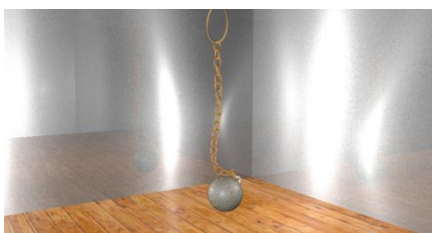
Nástrojom xpresso budeme charakterizovať správanie sa objektov vzhľadom na iné objekty. V tejto časti sú použité základné nástroje, ktoré sme podrobne opísali.

Na začiatku sme si zvolili základný objekt kocku. Ten sme upravili pomocou presúvania bodov a pomocou nástroja "nôž", ktorý rozrezáva polygóny. Keď sme mali vymodelovaný základný tvar pedála, nakreslili sme si ďalšie objekty cez b-splajnové krivky. Výhodou týchto kriviek je, že zaoblenie je presnejšie a je určené menej bodmi. Keď sme mali nakreslený tvar objektu, aplikovali sme mu nástroj vytváranie nurbs. Nastavili sme si hodnotu v danej jednej osi (podľa otočenia krivky). Celý novo vytvorený objekt sme dali pod jednu os skratkou alt+g. Obdobne sme vytvorili iné objekty, ktoré budú plniť funkciu výrezu tvaru zo základného objektu. Zvolili sme si nástroj booleanovské operácie, v tomto nástroji sme zvolili režim "B odčítať od A", čiže objekt a je objekt tvaru pedála a objekt b sú osi, pod ktorými sú všetky ostatné objekty. Teraz vyzerá objekt pedál akoby mal výrezy v tvare iných objektov. Ďalej nasleduje časť zavesenia, to sme spravili cez b-splajnové krivky a cez krivky kružnica. Tieto dva objekty sme presunuli pod funkciu "preťaženie nurbs". Dôležité je poradie

kriviek, najprv ide profil (kružnica) a potom cesta (krivka). Ďalej sme si zvolili objekt valec, tomu sme navolili segmentáciu. Objekt sme previedli na editovateľný, označili sme si polygóny pomocou funkcie "smyčka z hrán" to je (rýchly výber polygónov podľa ciest). Zvolili sme si nástroj vytváranie a dané polygóny sme vytvárali.

Nasleduje časť funkcie Xpresso. Cez funkciu Xpresso môžeme nastaviť objektom chovanie, vzhľadom na iné objekty. V správcovi objektov sme si teda vybrali všetky objekty okrem stredového oja, ktoré sa nepotrebuje meniť. Všetky vybrané objekty sme aplikovali pod jednu os skratkou alt+g. Na novú os sme klikli pravým tlačítkom na myši a zvolili sme z možnosti Cinema 4D Vlastnosti možnosť "Xpresso". Otvorí sa nám nové okno. Na prázdne miesto v okne presunieme objekt (os), ktorý sme pomenovali "pedál ľavý". Os "pedál ľavý" zahŕňa objekt "pedál" a objekt "na pedále" (to je objekt preťaženie - charakterizuje zakrivenú tyčku vedúci od stredu po pedál). V Xpresse vidíme tabuľku pomenovanú "pedál ľavý". Klikneme ľavým na červené tlačítko a zvolíme "súradnice-rotácie-rotácie P". Rotácia P charakterizuje rotáciu, ktorá je v správnom smere (tak ako by sa mala otáčať hriadeľ). Ďalej sme do Xpressa presunuli os "pedál", ktorá zahŕňa iba pedál. Je veľmi dôležité aby mal pedál os objektu v strede objektu. V Xpresse sme klikli v objekte "pedál" na modré tlačítko a zvolili sme si "súradnice-rotácie-rotácie P". Vznikli nám dve tabuľky s dvoma ikonkami (červená a modrá), klikneme na jednu ikonku a spojíme ju s druhou. Teraz by to správne fungovalo, ale musíme spraviť druhú polovicu pedála aj s hriadeľom. Klikneme na hlavnú os, skopírujeme ju a novú otočíme aby bola zrkadlovo a opačne otočená. Teraz keď klikneme na jeden pedál s hriadeľom, otáča sa aj pedál. Dá sa povedať, že má reálne vlastnosti, pretože vzhľadom na otáčanie celku je vždy pedál otočený vodorovne. Keby že chceme aby sa obe polovice otáčali súčasne, označíme oboje a otáčame v jednej si. Dá sa spraviť aj animácia, kde využijeme "kľúčové snímky", nastavíme napríklad že oba objekty musia mať počiatočnú rotáciu a o pár snímku ďalej zmeníme rotáciu. Pri animácií si program dopočíta rýchlosť otáčania.

### 4.3 Klonovací objekt, dynamika – reťaz s guľou (TP/ 57., 58. )



Obrázok L - Reťaz s guľou 1

Použité nástroje: preťazenie nurbs, krivky, klonovací objekt, kolízny objekt, tuhé teleso, konektor

Tu sa naučíme pracovať s klonovacím objektom a s dynamikou, kde využijeme vlastnosť tuhého telesa, hmotnosti, trenia.

Na začiatku sme si zvolili krivku tvaru kruhu. V správci objektu sme klikli na elipsu a zmenili sme rozmery. Ďalej sme zvolili krivku kružnica a polomer sme navolili 40 centimetrov. Teraz zvolíme nástroj preťazení. Pod nástroj dáme objekty, najprv kružnicu, potom elipsu (krivku tvaru očka retiazky). Ďalej sme zvolili zo záložky „moGraph“ funkciu „klonovací objekt“. Pod klonovací objekt dáme objekt preťazení. Nastavíme režim lineárneho klonovania. V klonovacom objekte nastavíme počet klonov napríklad 20. Množstvo nastavíme na 555%. To posunie objekty aby sa neprekrývali. V rotácii H nastavíme 90 stupňov. Každé druhé očko sa otočí o 90 stupňov. Klonovací objekt dáme previesť na editovateľný. Vytvorí sa všetky objekty protažení. Každý objekt protažení skrýva dva objekty : kružnicu a krivku. Týmto dvom objektom nastavíme charakter simulace-dynamika-kolízny objekt. V kolíznych objektoch nastavíme tvar automatický. Na objekt protažení aplikujeme nástroj simulace-dynamika-tuhé teleso. V tuhom telese nastavíme tvar povrch v pohybe. Ďalej zvolíme objekt zo základných objektov a to anuloid. V anuloidu nastavíme: vonkajší polomer - 1000 cm, segmentov po obvode – 36, polomer prierezu - 50 cm, segmentov p riereze – 18, Orientace - +Z.

Objekt anuloid presunieme vyššie tak, aby spínal vrchné očko retiazky. Na objekt anuloid aplikujeme nástroj simulácia-dynamika-kolízny objekt. Tvar nastavíme statický povrch a v dynamiku vypneme.

Nastavíme os objektu na vrchné očko. Podľa tejto osi sa bude reťaz otáčať. Celú reťaz otočíme tak, aby nebola zvislo. Vytvoríme objekt guľa a presunieme ju tak, aby bola cez posledné očko retiazky. Ďalej pridáme ďalší nástroj, simulácia-dynamika-konektor. Slúži na spojenie objektov podľa rôznych parametrov. Konektor presunieme tak aby pretínal guľu a zároveň posledné očko retiazky. Objekt guľa nemôže prechádzať cez druhé očká retiazky. V konektore vyberieme typ „pevne“. Máme možnosti spojenia objektov. Do objektu A presunieme myšou preťazenie nurbs (posledné očko pri guľi) do objektu B presunieme objekt „guľa“. V prílohách A a B nastavíme ťažisko. Na objekty môžeme aplikovať materiály. Na reťaz sa hodí materiál nejakého kovu. Ďalej

môžeme pridať objekt rovina a nastaviť mu nástroj simulácia-dynamika-kolízny objekt. V kolíznom objekte nastavíme statický povrch aby rovina nemenila svoju polohu.

#### 4.4 Simulácia mäkkého objektu – poduška (TP/60.)



Obrázok M - Poduška 1

Použité nástroje: nástroj cloth, cloth - kolízny objekt, kolízny objekt, dynamika – mäkké teleso, tvrdé teleso, hyper nurbs

Naučíme sa simulovať mäkké telesá ako je napríklad poduška. Využili sme tu vlastnosť cloth (oblečenie), kde môžeme definovať tvar a vlastnosti objektu ako je napríklad zhutnosť.

Začali sme pridaním objektu kocka. Navolili sme v vlastnostiach objektu výšku 50 centimetrov, šírku 200 centimetrov a hĺbku tiež 200 centimetrov. V objekte sme zvolili segmentáciu nasledovnú: v osi x bude segmentácia 16, v osi y 1 a v osi z 16. Segmentácia (počet polygónov v objekte) ovplyvní tvar objektu a počet polygónov, ktoré sa nachádzajú v objekte.

Ďalší zo základných objektov sme si zvolili guľu. Tu tiež záleží na segmentácií, ale tá nebola v tomto prípade dôležitá pretože nebude zobrazená, každopádne sa dá použiť možnosť renderovať dokonalá guľa. Tvar gule sme sploštili tak, že sme zmenili veľkosť v osi y pod hodnotu 0,22. Keby bola väčšia hodnota, objekt guľa je v osi y väčší ako objekt kocka. Keďže sa zmenil len jeden rozmer gule, a to v osi y, jedná sa o neproporcionálne zmenšenie. V možnostiach zobrazenia pohľadov sme sa presunuli do pohľadu predného. Upravili sme rozmery gule tak aby bola v objekte kocka.

Potom sme označili oba objekty a dali sme ich previesť na editovateľné. V správcovi objektov sme na objekt kocka klikli pravým tlačidlom myši a zvolili sme možnosť „odev“.

Ďalej sme klikli pravým na objekt guľa a zvolili sme si z „vlastností odevu“ možnosť „kolízny objekt“ označený modrou ikonkou s obrázkom trička. Pri spustení animácie sa aplikujú vlastnosti. Teraz sa objekt kocka správa akoby bol previsnutý cez objekt guľa. Má to ešte nedostatky, pretože objekt ešte nie je celkom prirodzený a vidieť hrany. Navolili sme si zobrazenie polygónov a klikli sme na objekt kocka. Museli sme kliknúť na nultý snímok aby sa zobrazil pôvodný tvar. V objekte kocka sme označili všetky polygóny, ktoré sú po bokoch kocky. Na urýchlenie označenia polygónov sme použili nástroj „smyčka z hrán“ uložený v možnosti „výber“. Keď sme mali vyznačené všetky bočné polygóny, presunuli sme sa do parametra odev (modrá ikonka na objekte kocka). V parametri odev sme sa presunuli na možnosť „odev“. V tejto možnosti sme klikli na tlačidlo „nastav“, ktoré je vedľa textu „šev polygónov“. Toto nám rozdelilo vybrané polygóny na trojuholníky. Ďalej sme klikli na možnosť „prepočet odevu“. V možnosti „intenzívny stav“ sme dali možnosť „nastav“.

V „stave odevu“ sme tiež použili funkciu „nastav“. To nám za zabezpečí to aby sa objekt správal podľa navolených funkcií. Potom sme objekt guľa vymazali, pretože už nebude potrebný. Tak isto nebude potrebný parameter „odev chovanie“ v objekte kocka a môže sa vymazať. Objekt simulujúci tvar podušky už je reálnejší, ale ešte stále vidieť hrany. To napravíme tým, že objekt dáme pod funkciu „hyper nurbs“, ktorá vyhladí povrch objektu (pridá polygóny a zaoblí povrch). Ďalej si predvedieme simuláciu položenú podušku na ploche. Vyberieme si zo základných objektov objekt rovina. Objekt presunieme trocha nižšie aby bol pod objektom „poduška“. Pravým tlačidlom klikneme na objekt rovina a zvolíme z „vlastností odevu“ možnosť „kolízny objekt“ (označený modrou ikonkou v tvare postavy). V objekte kocka (poduška) zvolíme pravým tlačidlom z možnosti „vlastností odevu“ možnosť „mäkké teleso“. V animácii vidíme nedokonalosť v objekte. Poduška sa správa tak, akoby v nej nič nebolo. Na toto použijeme jednu funkciu. V parametri „mäkké teleso“ zvolíme záložku „mäkké teleso“ a v parametri „ztuhlosť“ navolíme hodnotu 10. Pri nižších hodnotách sa správa poduška akoby bola vyfúknutá a pri vyšších hodnotách, akoby niečím naplnená. Keď chceme, aby tvar podušky ovplyvňoval iný objekt, zvolíme si napríklad objekt guľa, presunieme ho nad objekt poduška a nastavíme mu parameter „vlastností odev“ a „tuhé teleso“. Keď spustíme animáciu, vidíme akoby tvar gule pôsobil na podušku. Keď chceme pridať materiály, môžeme kliknúť na správcu knižnice a vyhľadáme materiál, napríklad materiál basketbalovej lopty. Pridáme ho do správy materiálov a odtiaľ ho presunieme

na objekt guľa. Na podušku som použil textúru z obrázku. Táto textúra je aplikovaná UWW mapovaním. V materiály som nastavil odlesky, veľkosť textúry a iné parametre.

## 4.5 Využitie nástroja hair, xref, klonovací objekt – tráva (TP/63. )



Obrázok N - Tráva 1



Obrázok O - Tráva a cesta 1

Použité nástroje: fair (vlasy), globálna iluminácia, svetlá, xref, klonovací objekt, nastavenia renderingu. Naučíme sa pracovať s nástrojom fair (vlasy), ktorý budeme klonovať po zaoblenom objekte.

### 4.5.1 Tráva

Pri modelovaní realistickej trávy budeme musieť použiť viac nástrojov. Na to aby program zvládol zobrazit' jednotlivé objekty musíme použiť nástroj xref. Je to vlastne odkaz na externý projekt. Systém tak podporuje renderovanie veľkého množstva objektov, bez toho aby bol zaťažený procesor a pamäť RAM. Nástroj sme použili preto, lebo budeme robiť instancie (klony) z objektu, ktorý má 20000 polygónov. Výsledný projekt bude mať približne 160 miliónov polygónov. Renderingu bude náročný na výpočet, pretože každý polygón bude ovplyvnený globálnou illimináciou, svetlom, tieňmi, farbami a iným.

Začneme tým že si vytvoríme jednoduchý objekt kruh. Polomer nastavíme 50. Počet segmentov nastavíme na hodnotu 1. Segmentácia po obvode bude 6. Prevedieme objekt na polygónový (editovateľný). Potom zvolíme editáciu polygónov. Klikneme pravým tlačidlom na myši a zvolíme spojiť trojuholníky. Na lepší tvar zvolíme parameter segmentácia a zvolíme hodnotu 1 a zaklikneme "rozdeliť hypernurbs". Takto nám vzniklo viac polygónov. Aby bol tvar asymetrický, zvolíme si vrchný pohľad a pravým tlačidlom na myši zvolíme nástroj štetec. Nástroj štetec upravuje vzájomnú polohu a vzdialenosť bodov. Zdeformujeme ľubovoľne objekt. Ďalej si zvolíme záložku "simulácia" potom "objekty vlasov" a následne "pridať vlasy". Následne schéme vytvoriť ploché vlasy. Urobíme to tak, že v objekte vlasy zvolíme "generovanie", odklikneme "renderovať vlasy" a typ nastavíme na "ploché". Následne nás budú zaujímať parametre vlasov ako je geometria, farba, hrúbka, zakrivenie a iné. To upravíme v novo vzniknutom materiály "Vlasy". V materiáli "Vlasy" vyberieme kanál "tlšťka" a v "koreni"



a "vrchole" nastavíme hodnotu 3 cm. Ďalej nasleduje upravenie vlasov pomocou krivky. Rozklikneme teda možnosť krivka. Počiatkový bod krivky môžeme dať niekde do stredu y osi. Koncový bod nastavíme na počiatok y súradnice. Pridáme dva stredné body ktoré bude na takmer maximálnej hodnote na y osi. Krivka musí byť nakoniec zaoblená. Potom nastavíme parameter "napätie" na 0 %. Prejdeme do kanála "ohnutie" a ohnutie nastavíme napríklad na hodnotu 91 %. Variácie ponecháme na hodnote 10%. To nám dodá parameter náhodnosti ohnutia jednotlivých vlasov. Následne zvolíme v objekte "vlasy" záložku "cesty" a dĺžku vlasov nastavíme napríklad na hodnotu 52 cm. Zvolíme si záložku "vlasy" a v parametri "segmentov" zvolíme hodnotu 4. Keď by sme však potrebovali renderovať detaily trávy zvolíme si vyššiu segmentáciu. Nám ale však bude stačiť segmentácia 4. To výrazne ovplyvní zaťaženie pri renderingu. Povedzme si že máme segmentáciu 4 na jeden vlas a vlasov je na objekte 5000, celkovo by bolo na objekte 20000 segmentov. Musíme však povedať, že renderovanie veľkého množstva polygónov môže byť niekedy ľahšie ako renderovanie objektov s efektmi svetiel, tieňov, deformačnej mapy, alfa kanálov a iných. Ďalej nasleduje parameter tlšťka vlasov. Zvolíme si teda kanál "tlšťka" v parametri textúra zvolíme shader "prechod". Typ prechodu zvolíme "2D - Kruhový". Klikneme pravým tlačítkom v prechode a zvolíme "opačné uzly" (biela farba bude na ľavej strane a čierna na pravej strane). Čiernu farbu upravíme na bielo-šedú. V parametri turbulencia zvolíme hodnotu napríklad 65 %. Merítka nastavíme na nižšiu hodnotu, povedzme na 16 %. V parametri "tlšťka" klikneme na tlačítko vedľa textúry a zvolíme "kopírovať kanál". Tento kopírovaný kanál skopírujeme do kanála "dĺžka" (tlačítko vedľa textúry, voľba vložiť). Toto spraví to že niektoré stebielka trávy budú na konci kratšie.

Ešte by bolo dobré posunúť celý objekt trocha nižšie, pretože keď budeme rozmiestňovať objekty po ploche, tak aby ty stôl začínali v hmote. To spravíme tak, že označíme objekt "vlasy", v záložke "vlasy" Rozklikneme možnosť "koreň" a parameter posun nastavíme na zápornú hodnotu, -2 cm. Ďalej môžeme celý objekt previesť na editovateľný (polygónový). Ďalšie veci ako je objekt "kruh" a materiály vedľa objektu "vlasy" (fair) môžeme zmazať.

Nasleduje vytvorenie nového materiálu. V správcovi materiálov klikneme na "súbor" a "vytvoriť nový materiál". V tomto novom materiáli zvolíme záložku "iluminácia" a zvolíme model "Oren-Nayar". Hodnotu "úbytok rozpustenia na povrchu" nastavíme na hodnotu 21 %. Globálna iluminácia je všeobecný názov pre skupinu algoritmov použitých v 3D počítačovej grafike, ktoré sú určené na pridanie viac realistického osvetlenia 3D scén. Charakterizoval by som to tak, že svetlo sa odráža od objektov podľa toho akú majú farbu a povrch. Ďalej nasleduje opravenie odleskov na objekte. V kanáli "odlesk" nastavíme režim plast a hodnoty nasledovné: šírka 55 %, výška 18 %, úbytok -20 %, vnútorná šírka 0 %. V kanáli "farba" nastavíme shader "prechod". Typ prechodu zvolíme "2D - V", čo znamená dvojrozmerný vertikálny prechod. Farby v prechode budeme pridávať z ľava do prava. Ľavú farbu zvolíme tmavo zelenú z malou

sýtosťou. Zvolil som farby nasledovne: uhol farieb 73 °, intenzita 100 %, S (sýtosť) 45 %, V (jas) 29%, R (červená) 64, G (zelená) 71, B (modrá) 39. Ďalej pridáme do prechodu ďalšie farby (uzly) a posunieme ich po krajoch. Jeden bude posunutý niečo cez 40%, nastavil som hodnotu 42,02 %. Farba uzla bude nasledovná: uhol farby 81 °, S 70 %, V 46 %, R 88, G 117, B 35. Druhý uzol bude posunutý na 73,47 %. Farba uzlu bude nasledovná: uhol farby 73 °, S 47 %, V 60 %, R 137, G 153, B 81. Posledný uzol (úplne vpravo) bude najsvetlejší. Posun uzla je 99,77 %. Farba: uhol farby 68 %, S 40 %, V 75 %, R 181, G 191, B 114. Teraz máme vytvorený materiál. Aplikujeme ho na objekt trsu trávy. Vidíme že naozaj sú steblá trávy na konci bledšie ako na spodnej časti. Následne si uložíme projekt a pomenujeme ho trs\_element. Pre väčšiu realistikosť spravíme viac druhov trávy. Ja som spravil 6 druhov trávy. V každom druhú trávy som upravil veľkosť objektu a farebné prechody. Máme teraz šesť druhov elementov trávy.

Následne si vytvoríme novú scénu. Následne si zvolíme objekt "pohorie". Je irelevantné ako pohorie vyzerá, avšak bude efektívne aby sme prispôsobili veľkosť, vrásnenie a segmentáciu vzhľadom na naše elementy objektov. Zvolíme si napríklad veľkosti 2000 cm na šírku, 200 na výšku a 2000 na hĺbku. Šírka a hĺbka segmentov bude 100. Náhodnosť môžeme zvoliť akúkoľvek. Ja som vybral náhodnosť -29. Vyhladenie vrásnenia sme zvolili 13%. Hrubosť vrásnenia bude 0%. To nám zaručí aby bol terén menej zvrásnený a viac zaoblený. Následne si natočíme scénu ľubovoľne ako chceme a pridáme si kameru. V kamere je ikonka na zapnutie alebo vypnutie kamery. Keď je ikonka sfarbená na čierne, môžeme hýbať pohľadom bez toho aby sa ovplyvnil pohľad kamery. Keď však klikneme na ikonku kamery, pohľad sa zmení na taký ako má kamera. Pohľad kamery sa dá upraviť keď máme kameru zapnutú, alebo keď pohybuje objektom kamera. Nástroj kamera je veľmi dobrý, pretože ho môžeme umiestniť napríklad na krivku po ktorej bude chodiť a ešte by sme mohli kamere nastaviť vlastnosť aby bola zameraná na objekt ktorý chceme. Následne sa presunieme do vrchného pohľadu a objekt pohorie dáme segmentovať. Vo vrchnom pohľade vidíme akú časť sníma kamera (kamera je zobrazená zelenou farbou). Vyberieme si nástroj výber úsečkami a vyznačíme si tie oblasti polygónov ktoré sú za pohľadom kamery a následne ich zmažeme. Aj táto možnosť je irelevantná, pretože to nie je podstatné, avšak keď budeme klonovať objekty elementov trávy, klonovali by sa aj na plochu, kde nesníma kamera. Ďalej si vytvoríme "klonovací objekt", ktorý sa nachádza v záložke "moGraph". Potom si vytvoríme nový objekt "xref". Xref je vlastne odkaz na externú scénu (projekt), ktorý sa tu bude spracovávať. Výhoda objektu "xref" je taká že nezaťažuje pamäť počítača. Objekt "xref" presunieme pod objekt "klonovací objekt". V klonovacom objekte zvolíme režim projekcie na režim "objekt". Vytvorí sa nám nové okienko s odkazom na objekt. Tam presunieme objekt "pohorie". Veľmi dôležitou vecou je že musíme zaškrtnúť možnosť "renderovať instance". Režim klonovania dáme "na povrch". Ešte môžeme nastaviť ľubovoľne "počiatočnú náhodnosť". Keby že klonujeme viacej objektov na daný

objekt, pri rovnakom počte a náhodnosti by sa objekty prekrývali. Môžeme nastaviť počet na ľubovoľný. Ja však som dal počet 2000 klonov, keďže budeme klonovať šesť druhov elementov a v každom bude počet 2000, tak výsledne bude na scéne 12000 objektov. Následne sa nám klonuje ako keby prázdny objekt. Keby že však teraz dáme klonovať náš objekt elementov trávy, výkon procesora a grafickej karty by nestačil na zobrazenie 2000 objektov v náhľade, pretože každý z 2000 objektov má približne 50000 polygónov. Tomu sa dá ľahko predísť. Klikneme pravým tlačítkom na klonovací objekt a z možnosti "Cinema 4d Vlastnosti" zvolíme "Zobrazenie". Pridá sa nám nová ikonka vedľa objektu "klonovací objekt". V zobrazení nastavíme režim tieňovania zvolíme "hrany" a "drôtený režim" zvolíme na "kváder". Následne môžeme nastaviť "úroveň detailov". Úroveň detailov bude iba pri zobrazení. Keď nastavíme napríklad 5%, pri editácii sa zobrazí iba 5% z našich 2000 objektov. Pri renderingu by samozrejme zobrazilo všetkých 2000 objektov. V možnosti objektu "xref" máme odkaz kde pridáme náš externý objekt "trs\_element.c4d". Teraz vidíme už 5 percent objektov v scéne. Teraz musíme hlavne natočiť objekty aby boli v správnej rotácii. V klonovacom objekte zvolíme "transformácie" a hodnotu "R.P" nastavíme na "-90°". Môžeme ešte upraviť veľkosť objektov, pretože je pomerne veľká vzhľadom na povrch. Vo všetkých troch možnostiach "S.Y" nastavíme hodnotu napríklad "0,3". Každý klonovaný objekt bude v dobrej rotácii a veľkosti. Keď dáme v editore renderovať scénu, bude sa nám renderovať iba tých 5% objektov z 2000. Keď však dáme renderovať scénu do prehliadača, bude sa renderovať všetkých 2000 objektov. Teraz sa renderuje zhruba 140 miliónov polygónov. Na oblohu môžeme použiť obrázok, ktorý aplikujeme na objekt "pozadie", alebo môžeme zvoliť preddefinovanú oblohu, ktorú nájdeme v možnostiach objektov. Teraz môžeme zvoliť nastavenia renderingu a zo záložky "efekty" vyberieme "globálna iluminácia". Stochastické vrstvy a hustota záznamu môžeme nastaviť na hodnotu "nízka". Vyhladzovanie môžeme nastaviť na "žiadne" alebo na vyššie v prípade že nám nezáleží za koľko sa scéna vyrenderuje. Teraz môžeme do scény pridať ďalšie druhy elementov trávy obdobným spôsobom. Môžeme to spraviť aj tak že objekt "klonovací objekt" a "xref" si skopírujeme 5 krát. Vytvorí sa nám ďalšie objekty, v každom objekte "xref" zvolíme iný druh trávy, ktorý máme externe ako súbory. Následne môžeme meniť v každom klonovacom objekte počet klonov. Ja som nastavil v každom na 1000 klonov. Dôležité je aby v každom objekte bola rozdielna náhodnosť. Keby že je v každom objekte rovnaká, všetky klonovacie objekty by boli klonované na to isté miesto a elementy by sa prekrývali. Ešte môžeme pridať do scény textúru hliny z obrázka, ktorú aplikujeme na objekt "pohorie".

Následne môžeme pridať do scény slnko, zvolíme si "všesmerové svetlo" a presunieme niekam pred kameru. Z objektu svetlo si spravíme duplikát a zmenšíme jeho veľkosť. Svetlu s menším priemerom nastavíme farbu bielo-žltú a objektu s väčším priemerom nastavíme farbu na bledo-žltú. Teraz máme scénu hotovú. S nastaveniami renderingu aké sme si zvolili sa nám scéna bude

renderovať dákych pár minút. Môžeme zvýšiť kvalitu renderingu na takmer maximálnu, scéna bude v dobrej kvalite ale bude sa renderovať pár hodín.

## 4.6 Pracovanie so shadermi materiálmi - zasnežené pohorie



Obrázok P - Zasnežené pohorie 1, shadre, deformačná mapa, materiály



Obrázok Q - Zasnežené pohorie 2

Použité nástroje: globálna iluminácia, svetlá, shadery, vrstvy, deformačná mapa, fyzikálna obloha, pozadie

### 4.6.1 Povrch (TP/64. )

Na vytvorenie povrchu krajiny budeme používať rôzne shadery, ktoré nám budú definovať Vráskavosť pohoria, veľkosť, typ, farbu, povrch a iné. Na začiatku si zvolíme objekt rovina. Čo sa týka veľkosti objektu akou je výška a šírka, tá nás nemusí zaujímať, vzhľadom na to, že neskôr si perspektívu môžeme priblížiť aby objekt zaberá celú scénu. Čo je však dôležité, je segmentácia. Čím je segmentácia vyššia, tým je povrch pri deformovaní kvalitnejší, ale zato zložitejší na výpočet. Ďalej budeme definovať deformácie materiálmi s rôznymi shadermi. Vytvoríme si teda nový materiál. Aktivujeme možnosť odlesk. Aktivujeme si tak isto kanál "deformačná mapa". V deformačnej mape je možnosť textúra. Do tejto textúry aplikujeme shader prechod. Automaticky nám pridalo lineárny prechod. Ten zmeníme tak, že klikneme na náš shader a nastavíme si typ na "2D - Kruhový". Je teraz však nutné prevrátiť hodnoty farieb, aby biela farba bola naľavo a čierna napravo. Ďalšou vecou je že keby že chceme pridať do nášho pohoria nejaké kaňony, využijeme shader "obarvení". Ten pridáme tak, že Rozklikneme textúru v deformačnej mape a zvolíme shader "obarvení". V shaderi "obarvení" zmeníme v prechode farby šedú a bielu. Biela bude napravo a šedá naľavo s parametrami. Čisto šedú dostaneme tak že v čiernej farbe zmeníme hodnotu v "V" na 50 %. Táto šedá farba nám udáva

základnú výšku deformácie. Ďalej však môžeme v "deformačnej mape" upraviť "výšku" na 60 cm. V deformačnej mape zapneme možnosť subpolygonálna deformácia, zaoblený obrys, zaoblená geometria. Úroveň segmentácie zmeníme na hodnotu 6. Čím väčšia hodnota, tým je povrch kvalitnejšie deformovaný. Má to ale vplyv na rýchlosť výpočtu renderingu. Subpolygonálnu deformáciu by sme mohli definovať, ako vzájomné deformovanie polygónov. To je to, že nebudú deformované polygóny každý zvlášť, ale vzájomne, čím vzniknú plynulé prechody deformácií medzi polygónmi. Teraz môžeme náš vytvorený materiál presunúť na objekt "rovina". Keď budeme upravovať materiál v správcovi materiálov, ovplyvní to aj materiál, ktorý sme použili na náš objekt. Keby že teraz dáme renderovať scénu, vyrenderovala by sa nám scéna s objektom rovina, ktorý by mal dáky malý pravidelný kopček. To je spôsobené tým kruhovým prechodom, čiže tam, kde je aplikovaná čierna farba, tam povrch nebude navýšený (deformovaný). Naopak, tam kde je biela farba tam bude povrch navýšený na našu predvolenú hodnotu 60 cm. Dalo by sa teoreticky povedať, že tam kde je čistá šedá farba, tam bude povrch navýšený na 30 cm. V shaderi "prechod" môžeme definovať náhodnosť a štýl deformovania povrchu možnosťou "turbulencia". Čím väčšia bude turbulencia, tým vráskavejší bude povrch. Prechod by však bol moc plynulý. To zmeníme tým že do shaderu prechod (bielo-čierny) pridáme nový uzol (farbu do prechodu). Pozíciu uzlu nastavíme na 50-60 %. Stmavíme farbu tak že v možnosti farby "V" nastavíme hodnotu 16%.

Ďalším parametrom v prechode je "interpolácia". To by sme mohli charakterizovať tak, že pri jednej interpolácii môže mať krajina ploché vrcholy a pri iných ostré alebo prechodné. Predvedieme si to na jednom parametri. Zvolíme "vyhladený uzol" a "turbulenciu" nastavíme napríklad na hodnotu 36%. To aby bol terén viac "rozbitý", zmeníme "měřitko" napríklad na polovičnú hodnotu (ja som nastavil 47%). V renderingu si skontrolujeme nastavenia. Vidíme že na pohorí vznikla akási náhorná plošina. To je dané tou interpoláciou uzlov. Takúto by sme mohli nechať, keby že na vzniknutú plošinu chceme postaviť nejaký objekt (napríklad hrad). Teraz nastavíme "kubický uzol". Touto možnosťou nám vznikne tiež na vrchu pohoria plošina, ale nebude tak výrazu, ale bude mať plynulý spád. Keby že nastavíme "interpoláciu" na "exponent nahor", vznikne nám ostrejší vrch. Náhodnosť a drsnosť vrásnenia môžeme meniť turbulenciou a stúpanie pohoria interpoláciami. "Měřitko" ponecháme na 47% a turbulenciu môžeme zvoliť vyššiu, nejakých 80-90 %. Ďalším parametrom v shaderi "prechod" sú "oktávy". Oktávy sú vlastne vzorky, ktoré tvoria definujú veľkosť daného "šumu". Keď budú menšie oktávy, krajinka bude menej zvrásnená. Keď budú naopak oktávy väčšie, povrch krajiny bude viac "rozbitý" a detailnejší. Je vhodné použiť 7 oktáv. Povrch bude vierohodnejší.

Následne použijeme nástroj "deformace - deformátor". Ten presunieme pod objekt "rovina". Umožňuje nám zobrazit' dáku deformáciu povrchu podľa parametrov. Deformačný objekt má v záložke "shader" možnosť výveru štýlu deformácie v možnosti "kanál". Tam zvolíme kanál

"deformačná mapa". To aby bol deformátor deformoval objekt podľa nášho pohoria, musí mať v sebe textúru podľa ktorej bude objekt deformovať. Do "vlastností textúry" presunieme náš materiál. Intenzitu musíme nastaviť rovnakú, preto v záložke "objekt" nastavíme výšku na 60 cm. Teraz vidíme ako je povrch zdeformovaný. Má však málo detailov. Preto je vhodné v objekte "rovina" nastaviť vyššiu segmentáciu. Optimálna je nad 100. My však nastavíme 120 segmentov na výšku a šírku. Môžeme aj väčšiu segmentáciu zvoliť, ale výpočet renderingu by bol časovo náročný. Toto nám umožní to, aby sme vedeli ako približne bude vyzeráť deformovaný povrch po renderingu, keby že je deformačný nástroj vypnutý, videli by sme iba plochý objekt. To nám poskytne možnosť uloženia kamery na scéne. Pri renderingu môžeme deformačný objekt vypnúť. V deformačnom objekte je možnosť "emulácia", ktorá reálnejšie zobrazuje deformácie. Keby že teraz dáme renderovať scénu, nebola by dokonalá. To napravíme tak, že budeme kombinovať takmer rovnaké shadery s inými oktávami.

V kanále deformačná mapa klikneme na shader "obarvení" a v shadery "prechod" nastavíme textúru na "vrstvy". Klikneme na vrstvy v ktorom máme shader "prechod". Na "prechod" klikneme pravým a zvolíme "kopírovať kanál". V záložke "shader" vyberieme "barva". Na shader "barva" klikneme pravým a zvolíme "vložiť kanál". To zopakujeme, vyberieme "shader", "barva", a v shaderi "barva" klikneme pravým a zvolíme "vložiť kanál". Klikneme na posledný shader v ktorom nastavíme turbulenciu na 36 %, oktávy na 5 a mŕítko na 47 %. Môžeme sa vrátiť tlačítkom s označením šípka hore. Posledný shader, ktorý sme teraz upravovali premenujeme na "5". Hneď budeme vedieť že v tomto shaderi máme 5 oktáv. Predposledný shader bude mať tiež 5 "oktáv". a Ostatné hodnoty rovnaké. Klikneme pravým na predposledný shader a zvolíme "filter". Klikneme na shader "filter". zvolíme možnosť "umožniť oříznutí". Spodné oříznutí bude 100 % a vrchné oříznutí nastavíme na 0 %. Vytvorili sme tak vrstvu masky. Presunieme sa do troch shaderov a strednému nastavíme zobrazenie na "vrstva masky". Vrchný shader premenujeme na "7".

Presunieme sa do kanála deformačná mapa, klikneme na "obarvení" a kanál s vrstvami si skopírujeme následne: vedľa textu "textúra" je šípka. Klikneme na ňu a zvolíme "kopírovať kanál". Následne zvolíme z textúry "vyčistiť". Do textúry zvolíme "vrstvy". Rozklikneme vrstvy, klikneme na záložku "shader", zvolíme "barva" a na "barvu" klikneme pravým a zvolíme "vložiť".

Zvolíme následne zo záložky "shader" "šum". Klikneme na shader "šum" a nastavíme typ šumu na "Luka". Rozmer zvolíme "UV (2D)". Celkové mŕítko nastavíme na menšiu hodnotu, napríklad na 81 %. Vrátime sa do možnosti, kde máme shadery "vrstvy a šum" a šum nastavíme na režim "násobiť". Vedľa tejto možnosti máme hodnotu v percentách, zmeníme ju na 4 %. Je to optimálna hodnota.

Pridáme ďalší shader "šum", ktorý presunieme pod predchádzajúci shader "šum". Tomuto strednému shaderu nastavíme režim zobrazenia na "prekryt". Znížime veľkosť stredného shaderu na 37 %. Klikneme na stredný shader a nastavíme mu typ "Wavy turbulence". Rozmer nastavíme na "UV (2D)". Oktávy môžeme nastaviť na väčšiu hodnotu, napríklad na 15,5. Celkové mŕítko nastavíme na 135 %. Ešte jedna vec je náhodnosť, pri ktorej môžeme vytvárať iné kopce. Klikneme na kanál "deformačná mapa" tam máme "obarvení", vtom "vrstvy" a vo "vrstvách" shader "vrstvy". Ten si otvoríme a hodnotu náhodnosť môžeme nastaviť na ľubovoľnú. Zvolili sme 4.

#### ***4.6.2 Fyzikálna obloha, materiály - Obloha (TP/65.)***

V nastavení renderingu si zvolíme z efektov "globálnu ilumináciu". V nej nastavíme hustotu záznamu na hodnotu "nízka". Podľa toho koľko času máme na výpočet renderingu. Obloha sa dá rôzne vytvoriť, môžeme ju vytvoriť tak, že si zvolíme z objektov "fyzikálna obloha". Dôležité je ako máme scénu natočenú, keď ju natočíme tak ako sa nám to páči, tak pridáme objekt kamera. Môžeme ju vypnúť, zapneme ju až pri renderingu. Z vrchného pohľadu vidíme ako a kde obloha svieti. V oblohe môžeme nastaviť intenzitu viditeľnosti na 150 %. Môžeme nastaviť aj mlhu na nulovú alebo malú hodnotu aby sme veľa detailov videli.

#### ***4.6.3 Textúry, materiály - Mraky(TP/65. )***

Mraky môžeme vytvoriť buď fyzikálne alebo ako pozadie. Zvolíme si "pozadie". Na pozadie aplikujeme materiál s textúrou mrakov. môžeme upraviť veľkosť aby sa hodila do scény.

Na mraky sme použili textúru o rozlíšení viac ako 3000 pixlov.

#### ***4.6.4 Kanály materiálov (TP/66. )***

Otvoríme si prvo-vytvorený materiál. V iluminácií nastavíme model na "Oren-Nayar". To zabezpečí správne osvetlenie a tieň na snehu. "Úbytok rozpustenia na povrchu" nastavíme na 70 %. "Úroveň rozpustenia na povrchu" nastavíme na 120 %. V kanále "farba" zvolíme čistú bielu. V textúre zvolíme "vrstvy". Vo "vrstvách" klikneme na záložku "shader" a vyberieme "fresnel". Shader fresnel by som charakterizoval ako meniaci sa shader. Teda dá sa do neho zdefinovať akú farbu alebo materiál má mať objekt vzhľadom na to, v akom uhle je od kamery. Vo fresnel si otočíme farby, biela napravo, čierna naľavo. Teraz v náhlade vidíme, že časti materiálu, ktoré sú menej kolmé na kameru sú čierne. Chceme doceliť aby časti snehu, ktoré nie sú kolmé na kameru mali modrastú farbu a časti kolmejšie na kameru mali bielu farbu. Klikneme na čiernu farbu a upravíme ju nasledovne: uhol farby bude 219 stupňov, sýtosť bude 33% a svetlosť 70 %. Hodnota R 119, B 140 B 178. Vrátime sa do kanála "farby", režim

miesenia nastavíme na "násobením". Klikneme na shader "vrstvy". V ňom vidíme shader fresnel (modro-biely prechod). Tento shader nám bude robiť základ snehu. Zo záložky "shader" vyberieme "šum". Klikneme na shader šum a upravíme v ňom hodnoty. Rozmer nastavíme na (UV - 2D). Typ šumu zvolíme "Luka". Měřítko upravíme napríklad na hodnotu 3 %. Oktávy nastavíme na hodnotu 6. Shader šum zmeníme na "fúze". Otvoríme shader "fúze". "Krycí kanál" zvolíme "šum". V tomto šume nastavíme rozmer "UV - (2D)". "Celkové měřítko" nastavíme na 0,5 %. Můžeme ešte upraviť farby. Klikneme na bielu farbu a zmeníme ju nasledovne: uhol farby 0 stupňov, sýtost' 0 %, svetlost' 42%, hodnota R 107 B 107 B 107. Presunieme sa dozadu do shadera a zvolíme režim "tvrdé svetlo" a krytie znížime napríklad na hodnotu 46 %.

Presunieme sa do shadera "vrstvy". zvolíme zo záložky "shader" "vrstvy". Presunieme "vrstvy" pod "fúziu". Shader "vrstvy" nastavíme na režim "vrstva masky". Teraz sa nič nezmenilo lebo shader nemá čo maskovať. Otvoríme si shader "vrstvy" a zo záložky "shader" vyberieme shader "úbytok" nachádzajúci sa v efektoch. Klikneme na úbytok, bude obsahovať 2 farby, bielu a čiernu. Čierna bude na pozícii okolo 70 % a biela na pozícii 90 %. Tento prechod nie je dokonale plynulý. To nám zaistí ďalší shader. Presunieme sa aby sme videli náš shader. Klikneme na záložku "shader" a vyberieme shader "šum". Do krytia nastavíme na možnosť "levr". Teraz však musíme upraviť shader "šum", ktorý sme si teraz vytvorili. Typ šumu nastavíme na "Wavy turbulence", rozmer bude zase "UV (2D)", celkové měřítko 30 %.

Vrátíme sa do shaderu "vrstvy". Z "efektov" vyberieme "obarvit". Tam bude naľavo biela a napravo čierna farba. Znova sa presunieme do shadera "vrstvy". Tu máme naše tri shadery. Shader "fresnel" skopírujeme. Pridáme "shader" "barva". Klikneme na shader "barva" a zvolíme vložiť. To isté spravíme zo shaderov "vrstvy", ktoré skopírujeme do nového shaderu "barva". Posledne vzniknutý shader "vrstvy" presunieme pod shader "fresnel" a nastavíme mu režim "vrstva masky". Klikneme na prvý shader "fresnel" a upravíme farby nasledovne: prehodíme poradie uzlov farieb a v bielej farbe nastavíme svetlost' na 15 %. Znova sa presunieme do shaderu "vrstvy". Prvému shaderu "fresnel" nastavíme režim "prekryt" a percentuálnu hodnotu mu nastavíme nejakých 60-70 %.

Následne sa presunieme do kanála "farba" a jas môžeme zvýšiť. Nastavíme 105-115%. Kanál odleskov si môžeme deaktivovať.

Na prekryvanie shaderov je zaujímavý režim "levr" ktorý sme použili nedávno. Je to dostatočne dobrý režim prekrytia shaderov, keď chceme aplikovať viac shaderov na jeden objekt.

Otvoríme si náš materiál, aktivujeme kanál „odrazivost“. Prejdeme do kanála "odrazivost" a jas odrazivosti zmeníme na 5-10%. Tým spravíme efekt odrazu svetla a prostredia na povrchu



snehu. Ďalej sa presunieme a aktivujeme kanál „hrbolatosť“. V hrbolatosti nastavíme "šum". Typ šumu zmeníme na "stupl" a rozmer na "UV (2D)". Zmeníme aj "celkové mēřítko" na 3%.

Intenzitu hrbolatosti znížime na hodnotu 4%. Do kanála "hrbolatosť" pridáme "vrstvy". Vo "vrstvách" skopírujeme shader "šum", pridáme nový shader "barva" a do farby vložíme shader "šum". V novom shaderi "šum" upravíme typ šumu na "noise". Tento šum bude vhodný na sneh, upraviť "celkové mēřítko" nižšiu hodnotu povedzme 0,1 %. Presunieme sa do okna s našimi dvoma šumami. Prvému nastavíme režim krytia na "násobiť". Intenzitu prvého šumu zmeníme na 5 % a intenzitu druhého na 40 %. Ešte aby boli šumy viac biele, je dobré zvoliť shader "barva" a presunúť ho pod "šumi".

Teraz aktivujeme kanál "svietivosť". V tomto kanáli nastavíme textúre shader "lumas", ktorý nám bude definovať odlesky. Je dobré definovať si odlesky tak že prvý a druhý odlesky si deaktivujeme a definujeme tretí, najväčší odlesk. Farba odlesku bude nasledovná: uhol farby 218 stupňov, sýtosť 24 %, jas 70 %, R 135, G 151, B 178. Intenzita nám udáva viditeľnosť odlesku, nastavíme jej hodnotu 84%. Veľkosť odlesku môže byť maximum 200 %, nastavíme 200 %. Kontrast bude 0 %, oslnenie bude 7 % a úbytok 700%. Úbytok definuje typ prechodu, keď bude väčší úbytok, bude väčší, plynulejší prechod.

Aktivujeme si druhý odlesk. Farbu mu nastavíme nasledovnú: uhol farby 209 stupňov, sýtosť 7 %, jas 69 %, R 163, G 169, B 175. Intenzita bude 8 %, veľkosť 82 %, kontrast 0 %, oslnenie 18 %, úbytok 125 %. Prvému odlesku nastavíme intenzitu 55 %, veľkosť 12 %, kontrast a oslnenie 0%, úbytok 300 %. Farba bude biela.

Ďalej si skopírujeme z kanála "hrbolatosť" prvý šum, v "svietivosti" nastavíme vrstvy, v nich pridáme shader "barva" a do neho vložíme shader "šum". Režim nastavíme na "násobiť" a percentuálnu hodnotu dáme na 10 %. Z kanála "barva" si skopírujeme druhý shader "vrstvy", pridáme v kanály "svietivosť" shader "barva", klikneme pravým a zvolíme vložiť a presunieme shader pod shader "šum". Režim krytie shaderu nastavíme na "vrstva masky".

Teraz môžeme spraviť test renderingu. Keby že sa nám zdá sneh príliš svetlý, zmeníme jas v kanále "barva".

Na koniec si vytvoríme nový materiál. Aktivujeme kanál "hrbolatosť". Do textúry pridáme shader "šum" typu "Luka". Rozmer bude "UV (2D)" a oktáv bude 6. Celkové mēřítko nastavíme na 3 %. Shader "šum" pridáme do "vrstiev". Shader "šum" meníme na shader "fúze". V shaderi "fúze" zvolíme v krycom kanály shader "šum". Rozmer bude "UV (2D)". Celkové mēřítko nastavíme na 0,5 %. Zobrazenie shaderu "fúze" nastavíme na režim "prekryť". Krytie nastavíme na 70 %. Z kanála "svietivosť" si skopírujeme shader "vrstvy" a pridáme ich do kanála "hrbolatosť" a režim zvolíme "vrstva masky". Tento shader bude pod shaderov "fúze" a

pod shaderov "vrstvy" bude shader "barva". Tomuto shaderu "barva" nastavíme jas na 0 % aby sa hrbolatosť prejavila na bielom podklade. Kanál "barva" si deaktivujeme a hrbolatosť nastavíme na 150 %. Teraz máme materiály hotové, na objekt rovina musí byť aplikovaný prvý materiál a potom druhý. Fungujú ako vrstvy, to tak že čím je materiál v správci objektov viac na pravej strane, tým je viac na vrchu (podobne ako vrstvy). Dôležité je aby druhý materiál mal aktivovanú možnosť "Míchať s ďalšími textúrami" (inak by sa zobrazil iba druhý materiál, pretože je vpravo).

## 5 Záver

Prácu sme vytvorili na základe poznatkov získaných z hodín odborného výcviku na našej škole. Jednotlivé projekty boli vytvárané podľa odborných požiadaviek vyučujúceho a tieto sa nám podarilo doplniť ako didaktickú pomôcku v tematickom pláne predmetu odborný výcvik pre 4. ročník odboru Grafik digitálnych médií. Práce obsahujú aj charakteristiku použitých nástrojov, tým sa práca stáva praktickou pomôckou pri práci s programom Cinema 4D i pre žiakov, ktorý by mali prístup k týmto návodom cez školskú sieť. Vo vyučovacom procese sa tak môžu šikovnejší žiaci pracovať podľa návodu samostatne a slabším žiakom sa môže učiteľ venovať podrobnejším vysvetľovaním problematiky.

Svoje projekty plánujeme uložiť ako obrázky a videá na školskej sieti, ktoré bude možné interaktívne využívať tak vyučujúci pri výklade učiva, ako i žiak. Multimediálne prílohy k práci sme uložili na CD.

## 6 Zoznam použitej literatúry

Arndt von Koenigsmarck – Cinema 4D R10 Praktický výukový kurz, 2008 Computer Press, a.s., 452 strán

<http://sk.wikipedia.org>

<http://vimeo.com/channels/cinema4dcz/20933061>

<http://vimeo.com/channels/cinema4dcz/20932085>

<http://vimeo.com/channels/cinema4dcz/16609841>

<http://vimeo.com/channels/cinema4dcz/16590599>

<http://vimeo.com/channels/cinema4dcz/16590339>

<http://vimeo.com/channels/cinema4dcz/16309099>

<http://www.youtube.com/watch?v=VvWOjTcUUTE>

[http://www.youtube.com/watch?v=o81RGDRt\\_WM](http://www.youtube.com/watch?v=o81RGDRt_WM)

## 7 Zoznam príloh

Príloha A- 1. Základné prostredie, 2. Sculpt prostredie (sochárstvo – nástroj na tvarovanie objektov) .....	30
Príloha B - 1. Práca od tvorcov programu , 2. Prostredie Body Paint .....	31
Príloha C - 1. Animačný nástroj , 2. pohár s vodou.....	32
Príloha D - Ďalšie práce v programe Cinema 4D .....	33
Príloha E - Ďalšie práce v programe Cinema 4D.....	34
Príloha F - Tematické plány.....	35

## 8 Zoznam obrázkov

Obrázok 1- Primitívy .....	6
Obrázok 2 - Krivky 1 .....	7
Obrázok 3 - Nurbs nástroje 1 .....	7
Obrázok 4 - Nurbsové nástroje 2 .....	7
Obrázok 5 - Svetlá 1 .....	8
Obrázok 6 - Častice.....	8
Obrázok 7 - Nastavenie renderingu 1 .....	8
Obrázok 8 - Skaly 1, deformačná mapa, shadre, objekty .....	9
Obrázok 9 - More 1, deformačná mapa, shadre.....	9
Obrázok 10 - Motorka 1, nurbsové nástroje, materiály .....	11
Obrázok 11 - Pedále 1, využitie xpresso.....	11
Obrázok 12 - Reťaz s guľou 1 .....	12
Obrázok 13 - Poduška 1 .....	14
Obrázok 14 - Tráva 1 .....	16
Obrázok 15 - Tráva a cesta 1 .....	16
Obrázok 16 - Zasněžené pohorie 1, shadre, deformačná mapa, materiály .....	20
Obrázok 17 - Zasněžené pohorie 2 .....	20

Príloha A- 1. Základné prostredie, 2. Sculpt prostredie (sochárstvo – nástroj na tvarovanie objektov)



Príloha B - 1. Práca od tvorcov programu , 2. Prostredie Body Paint



Príloha C - 1. Animačný nástroj , 2. pohár s vodou



CINEMA 4D R11's new Non-Linear Animation system in action.





Príloha D - Ďalšie práce v programe Cinema 4D



Príloha E - Ďalšie práce v programe Cinema 4D



## TEMATICKÝ PLÁN UČIVA

ŠK. R. : 2012/ 2013

PREDMET: **ODBORNÝ VÝCVIK II**  
 ODSÚHLASENÉ V PK ELEKTRO DŇA: 30.8.2012  
 SCHVÁLIL RIADITEĽ ŠKOLY:  
 VYUČUJÚCI: Ing. Ján Košťál

ODBOR: **grafik digitálnych médií**  
 TRIEDA: **IV.G**  
 POČ. VYUČ. HOD. TÝŽD. : **4**  
 CELKOVÝ POČET HODÍN: **132**

Mes./ týžd.	Tematický celok(počet hodín), Číslo cvičenia(2hodlny), téma	Pomôcky, didaktická technika	Poznámky
9	<b>Úvod (2)</b> 1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci Poučenie <b>Kreslenie v 3D programe (opakovanie)</b> 1. Ovládanie editačného okna a jeho základné nastavenie 2. Vrchná paleta – späť, dopredu, základné informácie o výberových nástrojoch, Posun, Rotácia, Veľkosť	PC , Projektor Internet Učebné texty	Environmentálna výchova
10	3. Vrchná paleta – primitíva objektov a kriviek 4. Základné typy kriviek, prepojenie NURBSového princípu kriviek a NURBSovým princípom HyperNURBS 5. Vrchná paleta – základné ovládacie prvky renderingu 6. Vrchná paleta – HyperNURBS, PotiahnutieNURBS, PretiahnutieNURBS, 7. RotáciaNURBS, VytiahnutieNURBS a BeziérNURBS 8. Vrchná paleta – generátory scény: Symetria, Pole, Instancia, 9. Vrchná paleta – základný prehľad objektov scény: Svetlo, Kamera, Obloha, Popredie, Pozadie, Prostredie, Výber atď. Vrchná paleta – problematika deformátorov	Multimediálne didaktické pomôcky Videá  Kostra motorky  Kolesá, vidlice	Základné nástroje na modelovanie   Využitie pri tvorbe trávy
11	10. Správca nastavení 11. Správca materiálov 12. Popis základných typov svetiel 13. Parametre záložky Hlavní – podrobne 14. Problematika viditeľných a volumetrických svetiel, základné nastavenie záložiek Hlavní, Detaily a viditeľnosť 15. Podrobný popis parametrov záložky Detaily, bez typov úbytkov a parametrov plošných svetiel 16. Podrobný popis parametrov záložky Detaily , hlavne parametrov plošných svetiel	More	
12	17. Podrobný popis úbytkov svetiel v CINEME 4D 18. Parametre záložky Viditeľnosť 01 19. Parametre záložky Viditeľnosť 02 20. Podrobný popis parametrov záložky Stín 21. Parametre záložky Šum 22. Efekty čočky a ich nastavenie	PC , Projektor, Internet-učebné texty Cinema 4D	Svetlá motorky
1	23. Možnosti a parametre záložky Scéna 24. Viditeľné svetlá – cigareta(dym) 25. Viditeľné svetlá – oheň 26. Viditeľné svetlá a efekty – kompozícia (vesmírna scéna) 27. Viditeľné svetlá a efekty – kompozícia (vesmírna scéna) 28. Viditeľné svetlá a efekty – kompozícia (vesmírna scéna)		Využitie pri tvorbe slnka a vesmíru
2	29. Trojbodové osvetlenie 30. Samostatná práca – svetlo 31. Samostatná práca - svetlo 32. Samostatná práca - svetlo 33. Samostatná práca – svetlo 34. Samostatná práca - svetlo 35. Samostatná práca - svetlo 36. Samostatná práca - svetlo		<b>Ročníkový projekt:</b> Návrh vlastných 3D objektu a scény
3	37. Samostatná práca - svetlo		

4	<p>38. Materiály – popis základných pojmov vyskytujúcich sa v popise materiálov, popis výhod a nevýhod schadrov textúr</p> <p>39. Nastavenie a ovládanie náhľadu materiálov</p> <p>40. Typy geometrických projekcií</p> <p>41. UV projekcia príklady tvorby UV v BodyPaintu 3D</p> <p>42. Základný popis funkcie jednotlivých kanálov materiálov</p> <p>43. Problematika interpolácie textúr v materiáloch</p> <p>44. Základná voľba editácie jednotlivých kanálov, príkazy, palety kanálových schadrov</p> <p>45. Nastavenie schadrov Farba, Prechod a Fresnel, prezentácia interpolácie prechodov CINEMY 4D</p> <p>46. Nastavenie a parametre schadrov Šum 01</p> <p>47. Nastavenie a parametre schadrov Šum 02</p> <p>48. Kompozičné schadre (Vrstvy, Fuze) a ďalšie kanálové schadry</p>		<p>Vlastností materiálov</p> <p>Použité v práci Motorka</p> <p>Použité nástroje na motorke</p> <p>Environmentálna výchova</p>
5	<p>49. Schadry skupiny Povrchy tvorba dreveného povrchu</p> <p>50. Schader Dlaždice skupiny povrchy</p> <p>51. Schader skupiny Efekty</p> <p>52. Špeciálne schadre skupiny Efekty – Ripple, Proximal a pod.</p> <p>53. Volumetrické schadre, základné typy a spoločné parametre</p> <p>54. Volumetrické schadre, popis odlišností jednotlivých typov schadrov</p> <p>55. Schadre Hmla a Terén</p> <p>56. Návod – tvorba tehlového povrchu pomocou schadrov</p> <p>57. Klonovací objekt</p> <p>58. Dynamika</p>	<p>Multimediálne didaktické pomôcky</p> <p>Videá</p>	
6	<p>59. Využitie základných nástrojov, xpresso</p> <p>60. Simulácia mäkkého telesa</p> <p>61. Aplikovanie textúr</p> <p>62. Animovaná deformačná mapa</p> <p>63. Nástroj hair</p> <p>64. Povrch deformovaný shadermi</p> <p>65. Tvorba pozadia, fyzikálna obloha</p> <p>66. Materiály a práca s nimi - opakovanie</p>	<p>Refaz</p> <p>Refaz s gufou</p> <p>Pedále</p> <p>Poduška</p> <p>Skaly</p> <p>More</p> <p>Modelovanie trávy</p> <p>Pohorie</p> <p>Funkcie pozadie</p> <p>Kanály materiálov</p>	<p>Vlastností tuhého telesa</p> <p>Nastavenia objektov</p> <p>Vlastností odevu, mäkkého telesa</p> <p>Použitie vlastností textúr</p> <p>Tvorba animácií</p> <p>Deformačná mapa</p> <p>Parametre nástrojov</p> <p>Shaderi vrstvy, šumi</p> <p>Fyzikálna obloha</p> <p>Využívanie shaderov a textúr</p>

