



Středoškolská technika 2011

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

KONSTRUKCE A VÝROBA VNĚJŠÍHO FILTRU AKVÁRIA

Adam Bláha

VOŠ,SPŠ a OA Čáslav ,
Přemysla Otakara II. 983 Čáslav

Filtrace vody je jeden z trvale řešených problému. Adam Bláha ho vyřešil opravdu pěkně a důmyslně. Posuďte samy.

Úvod	4
1. Historie akvaristiky	5
2. Akvarijní filtr	5
3. Rozdělení filtrů	6
3.1. Vnitřní filtry	6
3.1.1. Půdní filtry	8
3.1.2. Filtry s odstředivým čerpadlem	8
3.1.3. Hamburský plošný filtr	9
3.2. Vnější filtry.....	9
3.2.1. Závěsné filtry.....	10
3.2.2. Filtry poháněné odstředivým čerpadlem	10
3.2.3. Filtrace přes UV lampu	10
4. Filtrace	11
4.1. Mechanická filtrace	11
4.2. Biologická filtrace	12
4.3. Chemická filtrace	12
5. Filtrační média	12
5.1. Mechanická filtrační média.....	13
5.1.1. Filtrační vata.....	13
5.2. Hybridní filtrační média.....	13
5.2.1. Filtrační molitan.....	13
5.2.2. Filtrační houba (makromolekulární polyuretanová pěna)	14
5.3. Biologická filtrační média.....	15
5.4. Chemická filtrační média	15
5.4.1. Iontoměniče	15
5.4.2. Aktivní uhlí	15
5.4.3. Rašelina.....	16
6. Vlastní konstrukce filtru	17
6.1. Materiál.....	17
6.2. Lepení	17
6.2.1. Způsob lepení.....	17
6.3. Jaké čerpadlo?	18
6.4. Filtrační média	18
6.5. Chronologický postup práce.....	19

Závěr	21
-------------	----

Úvod

Úvodem bych rád řekl pár slov k tématu své práce.

Již před zadáním ročníkové práce jsem dlouho uvažoval o výrobě vnějšího filtru k mému pětadvacelitrovému akváriu. Kvůli jeho osídlení především krevetkami a drobnými plži z biotopu Asie bylo potřeba akvarijní vodu filtrovat přes rašelinu, která vodu lehce změkčí a sníží její PH. Právě nutnost filtrace přes rašelinu byla základním impulzem pro výrobu vnějšího filtru pro tak malé akvárium.

Poté, co jsem se dozvěděl o možnosti vytvoření ročníkové práce, mě napadla myšlenka, tyto dvě aktivity spolu skloubit a zabít dvě mouchy jednou ranou. Můj návrh schválil nejprve třídní učitel, následně vedení školy a mohl jsem pomalu začít práci realizovat. V té se stručně seznámíme s historií akvaristiky, k čemu vlastně filtr v akváriu slouží a proč je tak důležitý, rozdělení filtrů, schopnosti filtrace, rozdělení jednotlivých filtračních materiálů a jejich schopnosti a na závěr vlastní konstrukce mého vnějšího filtru.

1. Historie akvaristiky

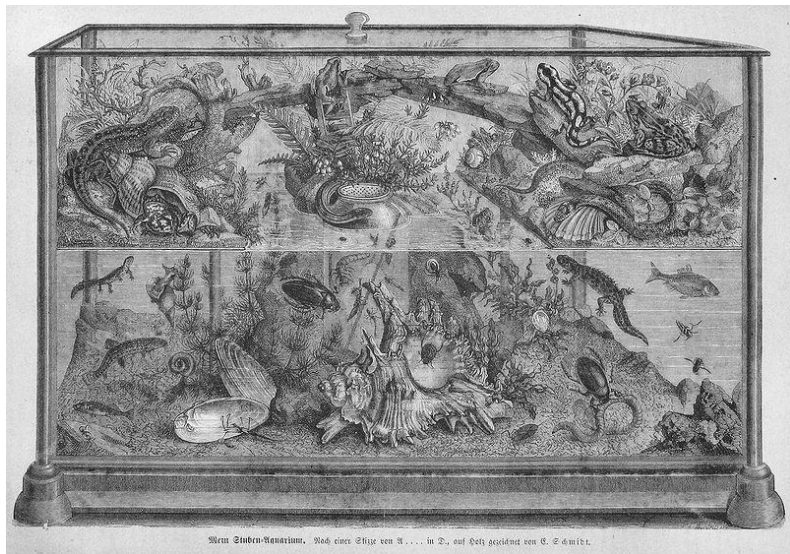
První zmínky o chovu ryb v zajetí pocházejí již z třetího tisíciletí před našim letopočtem ze sumerské říše. Tehdy se ryby s největší pravděpodobností chovaly pouze pro užitek nikoli pro estetický dojem.

Poprvé se rybky začaly chovat pro okrasu ve středověké Číně. Odtud také pochází „zlatá rybka“, která byla vyšlechtěna z divokého karase zlatého, ta se také jako jedna z prvních ryb začala objevovat v okrasných rybníčcích. Do interiérů domků se „zlaté rybky“ dostaly až v 16. a 17. století, kde se chovaly nejčastěji v porcelánových nádobách.

Do Evropy se zpráva o chovu „zlatých rybek“ dostala již na konci 13. století díky Marco Polovi. Chovat se zde však začaly až ve století sedmnáctém. Na konci 20. let 18. století se podařilo „zlatou rybkou“ rozmnožit v Holandsku. Zde začínají kořeny akvaristiky takové, jak ji známe dnes.

Nesmím opomenout důležitý objev kyslíku, hlavní zásluhu na ní má anglický chemik Joseph Priestley, který také zjistil, že tento důležitý plyn dodávají zelené rostliny. Tím byl odstartován další vývoj akvaristiky, pochopení vztahu mezi rostlinkami (producenty) a živočichy v akváriu (konzumenty) přiblížilo vodní nádrže opět o něco blíže k přirozenému prostředí.

V 19. století se do Evropy začaly dovážet exotické labyrintky (např. čichavci, bojovnice), které byly schopny dýchat při převozu



vzdušný kyslík. Později se začaly objevovat první pěstírny a akvaristika se začínala rozšiřovat dále do světa a stávala se mnohem dostupnější.

V dnešní době je na našem trhu k dostání mnoho druhů akvárií a akvarijních kompletů, není problém si slepit akvárium doma, zde ale nemáme zaručenou kvalitu, pokud již nemáme s lepením akvárií nějaké zkušenosti. K dostání je rozsáhlá škála akvarijních kompletů od 25 litrů až po 2000 litrů, od nějakých zhruba 1500 Kč až po desítky tisíc. Pokud nám 2000 litrů nestačí, nebo pokud máme nějaké zvláštní požadavky, není problém nalézt si specializovanou firmu, kterých je na našem trhu mnoho, a nechat si udělat akvárium na zakázku. Budeme se ale pohybovat v jiných cenových relacích. Co se týče osídlení akvária, dnes není téměř žádný problém sehnat jakéhokoli akvarijního živočicha, pokud jsem ochotni hledat.

2. Akvarijní filtr

Akvarijní filtr je spolu s osvětlením akvária nejdůležitějším a základním technickým vybavením správně fungující nádrže. Filtr nám nasává znečištěnou vodu a udržuje ji čistou. Odstraňuje z vody rybí výkaly, zbytky potravy a odumřelé části rostlin, které by se jinak ukládaly na dně a tvořily by se v nádrži hnilobné plyny, ty by se rozpouštěly ve vodě a hrozilo by onemocnění ryb např. rybí tuberkulózou (mycobacterium). Použití filtrace v akváriu a dosažení průzračně čisté vody nemá funkci pouze estetickou, ale především se snažíme o dosažení co nejpříjemnějších podmínek a podmínek co nejvíce se blížících těm přirozeným. Nesprávná či žádná filtrace nám přispívá ke zvýšení obsahu amoniaku a dusitanů ve vodě, již

ty samotné jsou velice nebezpečné pro zdraví ryb, navíc nám rostlinky přestanou produkovat dostatek kyslíku a rybky se mohou začít dusit a hynout.

Filtry (mimo samotné filtrace) udržují vodu ve stálém pohybu, vytvářejí v akváriu menší či větší proudění (mnohé filtry mají regulaci průtoku) podle potřeb jednotlivých živočichů.

Někteří živočichové pocházející například z menších jezer mají raději poklidnější vodu a některým živočichům, např. vějířovitým

krevetkám či rybkám z čeledi mřenkovitých, které žijí v rychleji proudících řekách, vyhovuje filtrace s větším průtokem.

Rozhodující pro výkon filtru a tím pádem i pro velikost maximálního průtoku je velikost filtru. Ta se musí přizpůsobit samozřejmě velikosti nádrže, již zmíněnými nároky určitých druhů živočichů, které chceme v akváriu chovat, a poměrem množství ryb a rostlin v akváriu. Akvárium, které je plné zelených rostlin a ve kterém je malé množství ryb či pouze malí živočichové (krevetky, plži) nepotřebuje příliš výkonnou filtrace. Oproti tomu v akváriu plném překrmených ryb, s malým množstvím rostlinek (v tomto případě často skomírajících a porostlých řasami), je zapotřebí výkonnější filtrace.

Takovým základním pravidlem je, aby filtr za hodinu přečerpal minimálně jednu polovinu objemu nádrže, lépe však celý objem.

U vnitřních filtrů se udává příkon (W), průtok v litrech za hodinu, výtlač v cm a často se udává ideální objem nádrže, pro kterou je tento filtr vhodný.

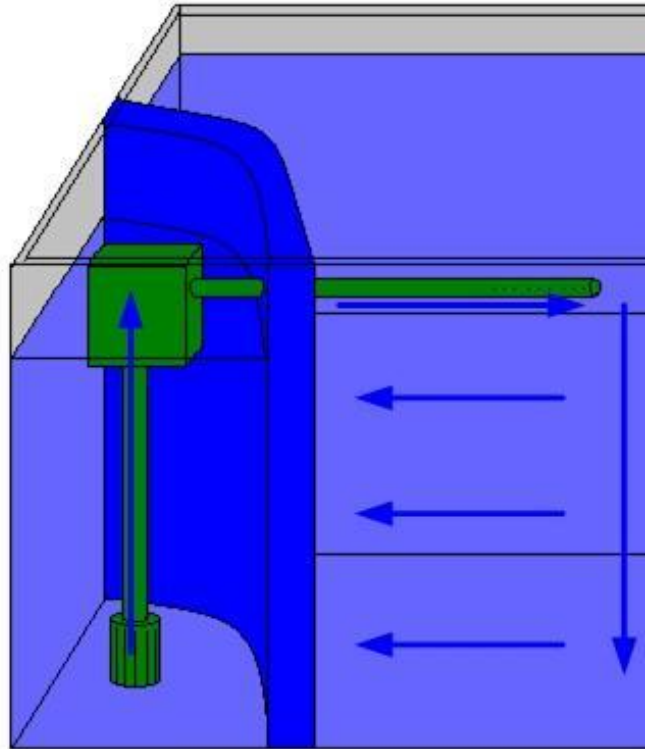
U filtrů vnějších se udává příkon (W), průtok v litrech za hodinu, ideální objem nádrže, pro kterou je filtr vhodný, navíc se zde zásadně udávají jeho rozměry, popřípadě objem.

Filtrace dále může zajišťovat vzduchování. Zajištění trvalého přísunu kyslíku není v případě správně fungujícího akvária potřebný, dostatek kyslíku rozpuštěného ve vodě zajišťují zelené rostlinky. Vzduchování je však vhodné pro menší nádrže, které nejsou tolik stálé a harmonické prostředí se zde udržuje těžko. V případě, že se nám přestane dařit, rybky nám onemocní a akvárium nebude v rovnováze, je vhodné intenzivně vzduchovat. Mnohé rybí nemoci jsou příčinou právě malého množství kyslíku ve vodě. Použití vzduchování je dále velice důležité ve vytíračkách (nádrže určené k vytření ryb), zajišťuje samozřejmě stálé proudění vody, navíc zvýšený obsah kyslíku a intenzivní vzduchování je u mnoha druhů ryb důležitým impulzem ke tření.

3. Rozdělení filtrů

Filtry si v základu můžeme rozdělit podle umístění. Zda-li se filtr nachází uvnitř či vně akvária, tyto kategorie se dále ještě dělí.

3.1. Vnitřní filtry



Již z názvu jasně vyplývá, že tento druh filtru je umístěn uvnitř akvária. Vnitřních filtrů je dále ještě mnoho druhů, ale pokud se mluví pouze jen jako o „vnitřním filtru“, který není blíže specifikován, máme na mysli filtr, který je u začínajících akvaristů nejpoužívanější (viz obr. vlevo).



Tento filtr nasává vodu z akvária těsně nad dnem, u lepších filtračních systémů je zajištěno nasávání vody i v úrovni hladiny pro nasátí plovoucích prvků znečištění, často bývají mřížky pro nasávání vody i na několika dalších místech v různých úrovních. Vyčištěná voda je zpět do akvária vháněna nejčastěji v úrovni hladiny nebo těsně pod ní.

Filtr bývá umístěn co nejnenápadněji, při zařizování nádrže je nutné s tímto druhem filtru počítat již dopředu, protože zabírá přeci jen nějaké místo. Toto je velice důležité při zařizování tzv. nanoakvária, pokud se tedy nerozhodneme použít malý závěsný vnější filtr. Je nezbytně nutné tento filtr umístit do některého z rohů akvária, zajistíme tak správnou cirkulaci vody, která se bude v podstatě točit stále dokola a bude s sebou strhávat nečistoty a vhánět je do filtru. Dále jej v rohu můžeme velice snadno zamaskovat, ukrývá se za rostlinky, různé stavby z kamenů či dekorální kořeny z velice tvrdého dřeva, přičemž ale nesmí být zabráněno vniknutí vody dovnitř filtru. Vnitřní filtry se užívají u menších akvárií do 200 litrů.

použití vzduchovacího sestává nejčastěji pouze (provzdušňovače), na kterou je kompresorku, a z filtrační provzdušňovače je vháněn obstarává proudění vody, ta se skrz filtrační hmotu či molitan. je ale značně neefektivní, bývá hlučný a jde o celkem Osobně jsem se s ním setkal s akvaristikou začínal (kolem začínajících a nezkušených akvaristů. U moderních filtrů zajišťuje cirkulaci vody elektromotorek, dosahuje se tak mnohem vyšších výkonů a účinnosti, filtrace je mnohem efektivnější a téměř neslyšitelná (mnohem větší hluk než čerpadlo způsobuje proudění vody, pokud je výtok z filtru lehce nad úrovní hladiny). Nespornou výhodou těchto filtrů je jejich cena a jednoduchost. Snadno se rozebírají a čistí, nezabírají nám místo mimo akvárium.



Proudění vody zajišťuje buď vzduchovací kompresorek, nebo elektromotorek. Při kompresorku se filtr z plastové trubičky možno napojit hadičku od hmoty nebo molitanu. Do proud vzduchu, který do trubičky nasává právě Tento typ vnitřního filtru vzduchovací kompresorek zastaralý princip filtrace. pouze, když jsem roku 2000) nebo u

Nevýhodou je, že se nám problém se znečištěnou vodou nepřesouvá mimo akvárium, filtrační hmoty se musí pravidelně čistit, filtr se nesmí zanášet, jinak by se harmonie akvária mohla značně narušit, nebyla by zajištěna cirkulace vody. Čištění bohužel vždy ruší obyvatele akvária. Vnitřní filtr zabírá místo a narušuje estetický vzhled akvária.

3.1.1. Půdní filtry

Jde o druh vnitřního filtru. Funguje na principu protlačování vody od spodu nahoru přes substrát dna. Jde o jeden z nejlepších druhů biologické filtrace. Je tvořen mřížkovým roštem, který je položen na dně akvária a zakryt substrátem. Hrubost písku je dána podle druhu půdního filtru (velikost zrn je doporučena výrobcem), ale v zásadě jde o spíše hrubší zrna, aby se nám nedostala do filtru. Proudění vody zajišťuje vzduchovací kompresorek, který vhání vzduch mezi dno akvária a půdní filtr a společně se stoupajícími bublinkami prohání vodu od spodu nahoru substrátem dna.

Osobně bych tento způsob filtrace nedoporučil, nečistoty se nám filtrují z vody, ale dostávají se do dna a nečistoty se z akvária nezbavíme. Jednou za čas je nutné pokrývku dna rozebrat a důkladně pročistit, což je složitý a vcelku zdoluhavý proces, naprosto zničíte prostředí akvária a budeme muset začít se vším znovu. Dalším velkým problémem půdních filtrů je právě proudění vody přes substrát dna, pokud jsou v místě půdního filtru zasazené rostlinky, proudící voda jim od kořenů odebírá potřebné živiny a ony nemohou správně růst a produkovat kyslík do vody.

Jedinou výhodou půdního filtru vidím v jeho skladnosti, nezabírá téměř žádné místo v akváriu ani mimo něj a není vidět, dále jej lze celkem snadno kombinovat s jinými druhy filtrů. Avšak velké nevýhody převládají nad nepatrnými výhodami.

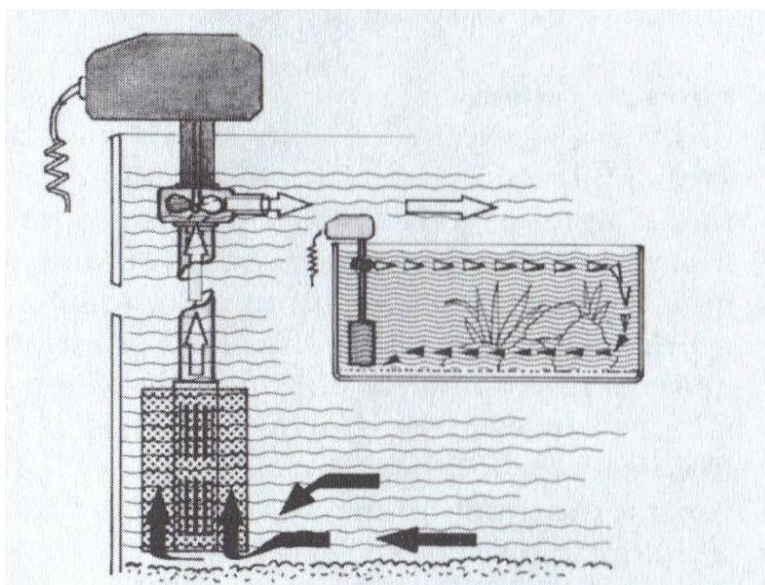


3.1.2. Filtry s odstředivým čerpadlem

V tomto případě je odstředivé čerpadlo ponořené pod hladinou a od spodu nasává vodu přes filtrační hmotu, která je umístěna ve filtrační nádobě. Nejčastěji bývá užitá pouze filtrační

vata či jeden druh filtrační hmoty, proto není tento způsob tolik efektivní z pohledu biologické filtrace. Tyto nádoby bývají malé a je třeba filtrační hmoty často čistit jinak by se čerpadlo přetěžovalo a nefungovalo by správně. Odstraňuje z vody především hrubší kal a vznášející se nečistoty.

Odstředivé čerpadlo funguje jako malá turbína, dosahuje mnohem větších výkonů než v případě užití vzduchovacího kompresorku. Vytvářejí silný proud vody, což vyhovuje některým druhům ryb či



jiným živočichům (vějířovité krevetky).

Výhoda: relativně vysoký výkon v poměru k velikosti

Nevýhoda spočívá především v malém objemu filtrační nádoby, navíc tyto filtry nedokážou filtrovat vody biologicky, kvůli častému a nutnému čištění filtračních hmot se zde nemohou dobře „zabydlet“ bakterie, které rozkládají kal ve filtru.

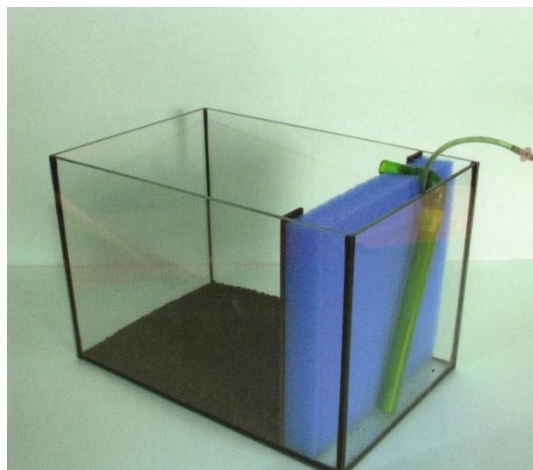
3.1.3. Hamburský plošný filtr

Je tvořen blokem filtrační hmoty obdélníkového nebo čtvercového průřezu (podle rozměrů nádrže). V zásadě odděluje jednu stěnu nádrže, před kterou je blok této filtrační hmoty a nějaký zdroj proudění, buď jde o čerpadlo, nebo provzdušňovač poháněný membránovým kompresorkem.

Jde o velice jednoduchý druh filtrace, který si může doma udělat téměř každý. Stačí pouze zakoupit nějaký zdroj proudění a kus filtrační hmoty, kterou si uřízneme přesně na velikost akvária. Nesmějí nikde vzniknout mezery. Hamburský plošný filtr se užívá především v malých nádržích určených například pro krevetky nebo v nanoakváriích. Zde je velice účinný díky velké ploše filtrační hmoty. Může se stát i skvělým zdrojem potravy pro krevetky, které s oblibou obírají zbytky potravy z povrchu filtrační hmoty.

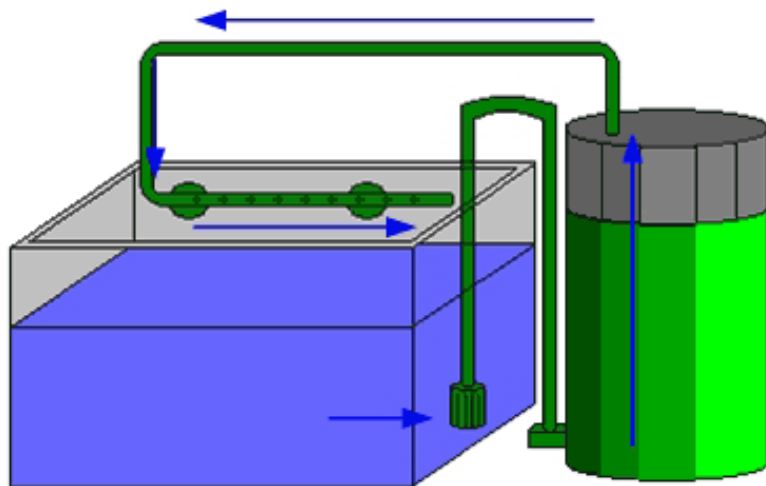
Výhody: velká plocha filtrační hmoty, dobrá účinnost v malých akváriích

Nevýhoda je především estetická, zabírá celkem veliký prostor v akváriu a je možné jej efektivně použít jen v malých nádržích.



3.2. Vnější filtry

Opět je z názvu naprosto jasné, kde se bude filtr tohoto typu nacházet – mimo akvárium.



Užívá se u nádrží většího objemu (od 100 litrů), ale není vyloučeno použití i u menších nádrží, toto užití není tak časté, spíše pokud chceme zajistit filtrace přes nějaké speciální filtrační médium nebo pokud je akvárium natolik malé, že by vnitřní filtr zabíral mnoho místa. Další důvod užití může být estetický, akvárium nám již nehyzdí velká „krabice“, z akvária a zpět do něj vedou pouze hadičky či soustava trubiček. Samotný filtr můžeme

skrýt někde ve skřínce. Bohužel se cenově pohybujeme v mnohem vyšších kategoriích.

Existují také různé druhy vnějších filtrů. Podle tvaru může být tzv. kbelíkový či krabicový, nebo dle umístění může být vnější filtr zavěšen na jedné stěně akvária nebo být naprosto mimo něj.

3.2.1. Závěsné filtry

Závěsné vnější filtry jsou vhodné pro malá akvária. Je jasné, že závěsné filtry většího objemu by mohly narušit či zničit stěnu, na které by byly zavěšeny. Prodávají se závěsné filtry s větším výkonem i průtokem, ale myslím si, že filtrace nebude moc efektivní, protože objem nádržky na filtrační hmoty nesmí být příliš veliký. Osobně si myslím, že jsou vhodné spíše pro malá akvária.

Sám jsem jej měl u malého devítilitrového rostlinného akvária a nedal mi příležitost si na něj jakkoli stěžovat, akorát nepůsobil na tak malém akváriu z pohledu estetického moc hezky.

Výhody: nízká cena, v malých akváriích nezabírají místo a filtrace je celkem efektivní

Nevýhody: nehodí se pro velká akvária, u akvarijních setů s krytem není možná instalace tohoto filtru bez mechanického zásahu do konstrukce krytu



3.2.2. Filtry poháněné odstředivým čerpadlem

Na trhu se objevují vnější kbelíkové i krabicové filtry poháněné odstředivým čerpadlem nebo systémové filtry, také poháněné odstředivým čerpadlem, kde vodu prohání různými

filtračními hmotami.

Pro velká akvária od 250 litrů se vyrábějí filtrační systémy, které kombinují klasickou mechanickou a biologickou filtraci s úpravou vody. Umožňují použití různých patron s iontoměníči a přídavek oxidu uhličitého (hnojení rostlin).

Nejmodernější filtrační systémy dokážou navíc kontrolovat parametry vody, obsah soli či dusitanů, které dokážou přeměnit až na plynný dusík. Navíc ze zásobníků dopouštějí normální či přihnojenou vodu. Takovéto filtrační systémy se užívají u velkých akváriích, ve kterých není snadné udržovat stálé parametry vody. U akvárií sladkovodních tento problém nemáme, protože se s velikostí akvária blížíme co nejbližší k přirozenému životnímu prostředí ryb a do určité míry zde funguje

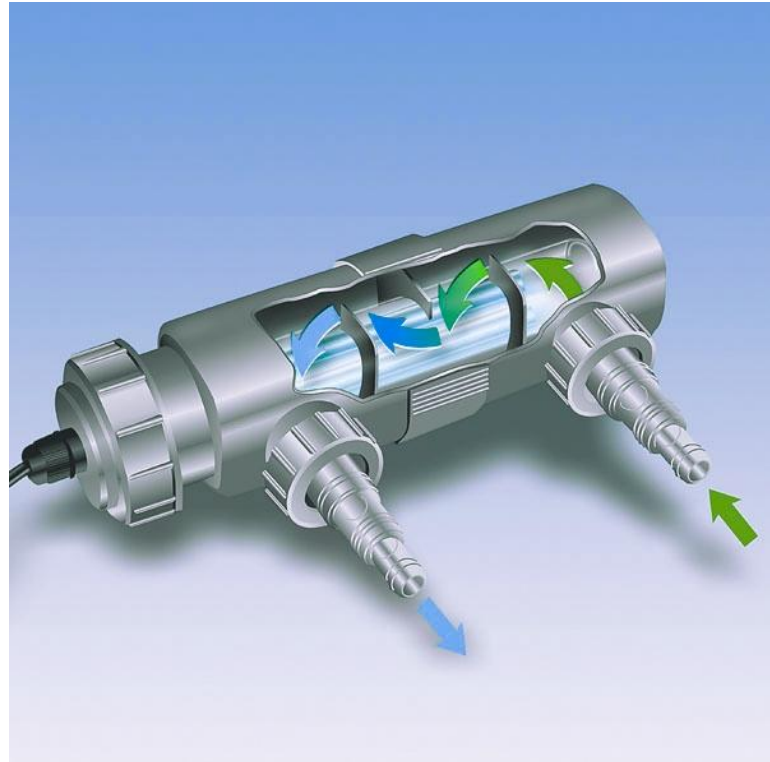
přirozená filtrace jako v přírodě. Problém nastává u akvárií mořských, kde musíme vodu uměle dosolovat, hlídat obsah soli a jiné parametry vody. Tato povinnost nám s použitím „chytrého“ filtračního systému odpadá.

U velkých a složitých filtračních systémů pro mořská akvária se však cenově dostáváme řádově do desítek tisíc korun.



3.2.3. Filtrace přes UV lampu

Dá se říci, že jistým druhem vnějšího filtru je i přístroj pracující na principu odstraňování „živých nečistot“ z akvarijní vody pomocí UV záření. Přístroj zbavuje vodu živých buněk, jako jsou například choroboplodné zárodky bakterií, bakterie způsobující bělavý zákal a jednobuněčné řasy. Voda na jedné straně vtéká do přístroje, poté protéká mezi zábranami uvnitř přístroje, aby voda zůstala vystavena delší dobu UV záření, a následně zbavená nežádoucích mikroorganismů vytéká ven. Voda je po celou dobu vystavena intenzivnímu UV záření, uvnitř přístroje bývá také zrcadlová plocha, která odráží záření stále dokola, aby bylo docíleno co největšího účinku. Není však schopen jakékoli mechanické filtrace, proto je celkem sporné zařazení UV lampy mezi vnější filtry a se zařazením jsem váhal. Osobně s tímto přístrojem žádné zkušenosti nemám, ani neznám nikoho ve svém okolí, kdo by jej používal, proto neuvádím výhody či nevýhody. Dále UV lampy nemůžeme porovnávat s ostatními filtry, nejsou schopny jakékoli mechanické filtrace a nelze je jako filtr primárně použít. Jde pouze o doplněk ke klasickému vnějšímu filtru, lze ji samozřejmě použít i v kombinaci s filtrem vnitřním, jelikož se užívají u malých akvárií, je málo pravděpodobné, že bychom spolu s ním užili UV lampu. UV lampy se spíše užívají u větších a složitějších sladkovodních či brakických akvárií s náchylnými obyvateli (terčovci) nebo u akvárií mořských.



4. Filtrace

Filtrace je definována jako oddělování složky ze směsi. V našem případě je to schopnost filtru oddělit z vody nežádoucí nečistoty, které by se jinak v akváriu rozkládaly a narušovaly jeho rovnováhu.

Filtraci dělíme na:

- Mechanickou filtraci
- Biologickou filtraci
- Chemickou filtraci

4.1. Mechanická filtrace

Je založena na základě zachytávání hmotných nečistot ve filtračním médiu. Určitý zdroj proudění (čerpadlo, provzdušňovač...) nasává vodu buď skrz jemně porézní filtrační hmotu či nasává znečištěnou vodu a žene ji přes ni. Ve filtrační hmotě se zachytávají mechanické nečistoty, jako jsou rybí výkaly, zbytky potravy, rozkládající se části rostlin apod. Jejich úkolem je tedy především zachytávat z vody již zmíněné mechanické nečistoty, nikoli měnit její chemické složení.

4.2. Biologická filtrace

Ve filtrační hmotě se usidlují drobné bakterie rodu Nitrosomonas a Nitrobacter. Ze jmen bakterií může již někomu dojít, že mají něco společného s dusíkem a dusíkatými látkami (nitro). Tyto bakterie odbourávají jedovaté dusíkaté produkty a přeměňují je na relativně neškodné dusitany, ty se z akvária postupně dostávají při pravidelné částečné výměně vody nebo při použití velkých „chytrých“ filtračních systémů jsou přeměňovány na plynný dusík. Z vody je tak odstraněna látka, která podporuje růst řas, znemožňuje zdravý růst rostlin a neblaze se odráží na zdraví všech chtěných obyvatel akvária (ryby, krevetky, plži...). Dále rozkládají a přeměňují nasátý kal na látky méně škodlivé či na jednodušší látky využitelné rostlinami (železo). Ve filtračním médiu nám zůstane jako zbytek pouze kal, který odstraníme při pravidelném čištění filtru.

Množství bakterií je závislé na velikosti povrchu filtračního materiálu, kde se mohou usidlovat. Z toho vyplývá, čím jemnější porézní strukturu filtrační materiál má, tím více bakterií se zde může usídlit. Dále tyto bakterie potřebují pro svůj život dostatek kyslíku, který jim zajišťuje cirkulace vody ve filtru. Čím více kyslíku voda obsahuje, tím efektivněji mohou bakterie pracovat.

Biologický filtr je většinou součástí filtru mechanického.

4.3. Chemická filtrace

Tato filtrace mění chemické složení a parametry vody. Patří sem různé iontoměniče, které změkčují vodu, rašelina, která ovlivňuje do jisté míry tvrdost vody a především její kyselost, a do jisté míry sem lze zařadit aktivní uhlí (o těchto filtračních médiích v kapitole Filtrační média).

5. Filtrační média

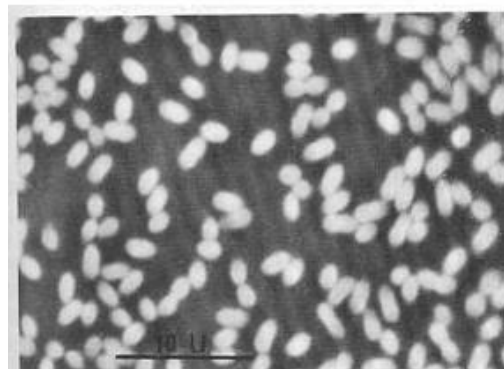
Velký vliv na funkci filtru nemá jen výkon čerpadla či jiného zdroje proudění, ale také filtrační náplň ve filtru. Ty podle své hrubosti a složení odstraňují z vody mechanické částičky nečistot.

V akváriu se snažíme co nejvěrohodněji napodobit procesy probíhající v přírodě, tomu je nutné v rámci možností podrobit i filtraci. V přírodních nádržích či vodních tocích voda prosakuje skrz různé vrstvy dna, od spadlého listí, větví a jehličí po různé vrstvy substrátu.

Bakterie rodu Nitrosomonas



Kolonie těchto bakterií



Na dně se usídlují také bakterie, které zajišťují biologickou filtraci.

Pro správnou funkci filtračních médií a tím pádem filtrace samotné je nutné, aby byl filtr stále v provozu. Často se stává, že začínající akvaristé vypínají filtr třeba na noc, protože je ruší. Často jej zapomenou ráno zapnout, což má velice neblahý vliv na bakterie, které ve filtru žijí. Nebudeme si nic nalhávat, také jsem to z počátku dělával, vím také, že na život v akváriu to dobře nepůsobilo. Bylo nutné filtr často čistit, stírat řasy a docházelo k úhynu citlivějších ryb. Nitrifikační a amonizační bakterie (odbourávající dusíkaté látky) potřebují pro svůj život stálý přísun okysličené vody. Krátkodobé odstavení filtru za účelem jeho vyčištění nebo při krátkodobém výpadku proudu, nemá na život těchto bakterií téměř žádný vliv, pokud se pohybujeme časově kolem jedné hodiny. Podle výzkumů dochází již po jedné hodině k tomu, že se bakterie přestanou množit a po třech hodinách přestává proces nitrifikace (odbourávání dusíkatých látek z vody). Po 12 hodinách dochází vlivem nedostatku kyslíku k procesu hniloby a tvoří se velké množství škodlivých látek, po 24 hodinách je již filtr přesycen produkty hniloby, plísní a rozkladu. Tedy, když odstavit filtr, tak maximálně na jednu hodinu, v extrémních případech do tří hodin, jinak vystavujeme akvárium celkem vysokému riziku. Filtrační média dělíme podle toho, jaké filtrace jsou schopna. Dělíme je tedy stejně jako filtraci na:

- Mechanická filtrační média
- Biologická filtrační média
- Chemická filtrační média

Většina filtračních médií je schopna filtrace jak mechanické tak i biologické, jde o jakási hybridní filtrační média.

5.1. Mechanická filtrační média

5.1.1. Filtrační vata

Čistě mechanickým filtračním médiem užívaným v akváriích je filtrační vata. Ta je k dostání ve většině obchodů s chovatelskými potřebami a je třeba užívat vatu k filtraci určenou. Nesmí se užívat vata koupená v drogeriích nebo lékárnách, ty mohou do vody uvolňovat škodlivé látky, které mohou být ve větším množství pro ryby životu nebezpečné. Některé filtrační vaty je nutno po použití vyměnit, jiné lze proprat a používat znovu.



5.2. Hybridní filtrační média

Tato média jsou schopna jak filtrace biologické, tak filtrace mechanické. V pórech a na povrchu filtrační hmoty se usídlují bakterie, které rozkládají kal. Bližší informace byly již zmíněny v kapitole Biologická filtrace, takže je již nebudu opakovat.

5.2.1. Filtrační molitan

Filtrační molitan se užívá u primitivních filtrů poháněných membránovým vzduchovacím kompresorem. Filtrační molitan nebývá nijak zakryt, užívá se pouze u malých akvárií, kde je schopen vodu přefiltrovat, ve větších nádržích není filtrace přes filtrační molitan efektivní. Vhodný je do malých nádrží s krevetkami (tzv. krevetkářii), které s oblibou obírají



zbytky potravy a jemné řasy z povrchu filtrační hmoty. Jelikož není schopen vytvořit veliký proud, mohou se bakterie zabydlet i v jemném filtračním molitanu. Opět není vhodné používat molitan jiný, než zakoupený v obchodě s chovatelskými potřebami. Mohl by nastat stejný problém jako s filtrační vatou.

5.2.2. Filtrační houba (makromolekulární polyuretanová pěna)

Na trhu jsou k dostání filtrační houby různé velikosti a hrubosti. Jde v podstatě o jakési univerzální filtrační médium a u mnohých levnějších filtrů také jediné. V akváriích kolem 70 litrů s malým počtem nenáročných ryb a s dostatečným rostlinným porostem není třeba složitější filtrace a filtrace přes filtrační houbu je více než dostatečná.

Jak jsem již zmínil, existují různé filtrační houby. Je vhodné mezi sebou kombinovat alespoň 2 druhy filtračních hub různé hrubosti. Jemné filtrační houby poskytují dostatečnou plochu a



vhodné útočiště pro bakterie, dokážou zachytit i jemné nečistoty a kal, ale naopak ty hrubé ji lehce zanesou, znemožní její správnou funkci a filtr je nutné častěji čistit. Hrubé filtrační hmoty neobsahují dostatek pórů, ve kterých by se mohli usadit bakterie, drobné nečistoty zachytí jen některé, ale zase pohltnou ty hrubé. Je tedy vhodné je vzájemně kombinovat. Pokud

použijeme nad jemnou filtrační houbu tu hrubou, hrubé nečistoty se zachytí již nahoře a nemohou zanést jemnou filtrační houbu, jemné nečistoty a rozkládající kal se zachytí v jemné filtrační houbě, navíc náhle máme filtrační média, která poskytují dostatek prostoru a vhodné útočiště pro bakterie, které nám s filtrací pomohou. Filtr se nebude zanášet tak rychle, nebude tedy nutno jej často čistit a jak biologická tak i mechanická filtrace bude zajištěna.

Jsou také k dostání filtrační houby vyvinuty tak, aby poskytovali co nejvhodnější prostor určitému druhu bakterií. Často jsou tyto bakterie či jejich zárodky obsaženy ve filtračním médiu třeba ve formě pomalu se rozpouštějící tablety. Vhodným příkladem jsou filtrační houby uzpůsobené pro odstraňování nitrátů (dusíkatých látek) z vody. Tato houba dokáže jako každá jiná filtrační houba filtrovat klasickou mechanickou cestou, ale obsahuje již „sádku“ filtračních bakterií, které rozkládají nitráty. Její povrch je uzpůsoben pro pobyt těchto bakterií – jde o celkem jemnou houbu s dostatečným prostorem a tím pádem i vhodným prostředím pro život bakterií.

Existují také filtrační houby s vázanými částicemi aktivního uhlí či rašeliny. Ty však ovlivňují chemické složení vody, tomu se budu věnovat až v sekci Chemická filtrační média. Jde tedy o filtrační média schopná mechanické i chemické filtrace. Bohužel jejich filtrační schopnosti brzy slábnou.

Zde vidíme kombinaci několika druhů filtračních hub



Tato makromolekulární polyuretanová pěna se časem zanáší a je nutno ji průběžně čistit. Obecně se mluví o čištění filtru tak 1 za 3 týdny až měsíc, já osobně dávám přednost častějšímu čištění, klidně 1 týdně či 1 za 14 dní. Jinak jsou rybky postaveny proti nevhodným nečistotám, které již zanesené filtrační médium není schopno zachytit, proud čerpadla zeslábne a nejsme již schopni udržet harmonické prostředí.

Různé druhy filtračních hub je také nutno pravidelně měnit, i přes pravidelné čištění nejsme schopni houbu naprosto vyčistit a za čas ztrácí své vlastnosti. Obyčejnou houbu je vhodné měnit jednou za půl roku, houba s bakteriemi pro odstraňování nitrátů ztrácí své ideální filtrační vlastnosti po osmi týdnech a houba s aktivním uhlím by se měla měnit již jednou za čtyři týdny, jinak by mohla zachycené chemické látky uvolňovat zpět do vody.

Já osobně ve svém 54 litrovém akváriu kombinuji filtrační vatou, houbu s přísadkou aktivního uhlí, houbu pro odstraňování nitrátů a jemnou „obyčejnou“ filtrační houbu.

5.3. Biologická filtrační média

Výhradně biologických filtračních médií je pouhé minimum, jak již bylo řečeno, většinou se jedná o kombinaci biologické filtrace s mechanickou. Ve výhradně biologických filtračních



médiích se užívají například keramické trubičky s různě velkými póry, lávová drť či plastové segmenty. Asi nevhodnějšími výhradně biologickými filtračními médii jsou ta založená na bázi sintrovaného (spékaného) skla. Tato média poskytují veliký vnitřní povrch pro usídlení vhodných filtračních bakterií. Jediná nevýhoda sintrovaného skla oproti keramickým trubičkám spočívá v jeho ceně.

Biologická filtrační média není třeba téměř čistit, jen dle potřeby v případě viditelného značného zanesení a jejich výměna se

provádí tak jednou ročně.

5.4. Chemická filtrační média

Chemická filtrační média ovlivňují chemické složení vody. Odstraňují zbytky léčiv, mění kyselost (PH) či tvrdost vody.

5.4.1. Iontoměniče

Iontoměniče se prodávají v podobě patron, nejčastěji se přidávají do filtračních systémů, které jsou schopny je využívat k řízení úpravě chemického složení vody. Existují také patrony, které je možno použít ve vnitřních filtrech, ty se nejčastěji užívají v odchovných nádržích, kde chceme co nejvíce napodobit přirozené prostředí. Napomohou nám po kratší dobu udržet podmínky odpovídající tropické měkké vodě, což často bývá vhodným impulzem ke tření ryb. Samozřejmě je také vhodné čerstvě vylíhlé rybky držet v co nepřirozenějším prostředí, kdy ještě nejsou schopny si zvyknout a čelit jinému složení vody.

Iontoměniče pracují na principu výměny iontů především vápníku na ionty například sodíku. Existuje velké množství iontoměničů rozdělených dle toho, jaké ionty mění, ale v případě užití v akváriu budeme užívat výhradně iontoměniče, které ovlivňují tvrdost vody, tedy ji změkčují.

5.4.2. Aktivní uhlí

Je nejčastěji užívaným filtračním médiem na bázi chemické filtrace. Jedná se nejčastěji o jakési vysoce porézní uhlíkaté válečky.

V akváriu není vhodné jej užívat jako prevenci, ale užívat jej za konkrétním účelem. Za normálních podmínek pouze z vody odebírají některé důležité látky. Užívají se tedy pro použití nějakého léčiva. Zbavuje nás nevyužitých zbytků těchto léčiv a nežádoucích chemických toxických látek. Aktivní uhlí je vhodné užívat v odchovných nádržích ryb, které produkují velké množství jiker a spermií. Několik minut po vytření je třeba zbavit vodu odumřelých buněk, je ale nutné si chvíli počkat, abychom neodsáli oplozené jikry či stále živé spermie, které by jikry ještě mohli oplodnit.

Aktivní uhlí není možné používat opakovaně, není schopné se regenerovat a pokaždé je nutné jej vyměnit za nové. Velice brzy ztrácí své filtrační účinky, jeho kapacita se pohybuje i v některých případech řádově v hodinách. Pokud bychom aktivní uhlí neodstranili z filtru či nádrže, došlo by k opětovnému uvolňování nežádoucích toxických látek zpět do nádrže.



5.4.3. Rašelina

Filtrační rašelina působí v akváriu jako slabý iontoměnič, změkčuje vodu. Uvolňuje do vody huminové kyseliny a vodu činí kyselejší. Zabráňuje tvorbě řas, ničí nebezpečné plísňe a bakterie. Napomáhá také zdravému růstu rostlin, jak se v akváriu zbavíme řas, rostliny již nemají žádného konkurenta, který jim odebírá živiny. Díky rašelině se také stává povrch kůže ryb odolnější proti různým druhům nemocí (např. krupička). Filtrační rašelinu často používáme pro napodobení přirozeného biotopu některých tropických ryb a jiných živočichů, velice vhodná je filtrace přes rašelinu v krevetkáriích. Krevetky potřebují pro svůj život měkčí a kyselejší vodu. Je také vhodné ji použít při odchovu ryb z tropických deštných pralesů, kde se ve vodě nachází velké množství spadlého listí a tlejících částí rostlin, které také uvolňují do vody huminové kyseliny. Rašelina obsahuje látky, které ovlivňují ryby na hormonální úrovni, její použití může být jedním z impulsů ke tření.



Rašelina se prodává ve formě granulí nebo v přírodní formě. Je vhodné ji dát do nějaké sítky (např. sítku na tuhé mýdlo) abychom zabránili uniknutí drobných částíček. Je naprosto nezbytné používat k filtraci rašelinu jen k tomu určenou, v jiných případech by mohlo dojít k tomu, že by rašelina obsahovala zbytky hnojiv. I stopové zbytky těchto hnojiv mohou mít velice neblahý dopad na kvalitu vody v akváriu. Pro filtrační účely je nejvhodnější užívat černou nebo bílou rašelinu pocházející

z horských rašelinišť.

Rašelina zbarvuje vodu, stejně jako často užívané dekorační kořeny, dožluta či dohněda. Některý typ rašeliny barví hodně, některý nebarví téměř vůbec, ale faktor zbarvení vody není faktorem, který určuje účinnost rašeliny.

Filtrace přes rašelinu a zároveň přes aktivní uhlí je velice nešťastným a naprosto neúčinným způsobem. Aktivní uhlí neutralizuje látky, které do vody rašelina uvolňuje.

6. Vlastní konstrukce filtru

První návrhy zvažovaly spíše konstrukci, při níž by vlastní tělo filtru tvořily obyčejné novodurové trubky, kvůli jednoduššímu utěsnění víka. Samotná výroba by poté byla pravděpodobně snadnější, avšak i po dlouhém pátrání jsem nenalezl filtrační médium s ideálními rozměry, které by se do takového filtru hodilo. Bylo by sice možné z filtračních hmot onen kruhový tvar vyřezat, avšak by se ihned snížila činná plocha tohoto filtračního média. Aby byl posléze filtr dostatečně účinný, musel by být větší a bylo by nutno využít značně výkonnějšího čerpadla. Tento návrh jsem tedy po konzultaci s vedoucím práce zavrhl. Rozhodl jsem se tedy vytvořit vnější filtr „krabicového typu“ poháněný odstředivým čerpadlem pro své malé pětadvacetilitrové akvárium. Jeho konstrukci zde popisovat nebudu, protože je jasně viditelná z technické dokumentace, která je k tomuto dokumentu přiložena.

6.1. Materiál

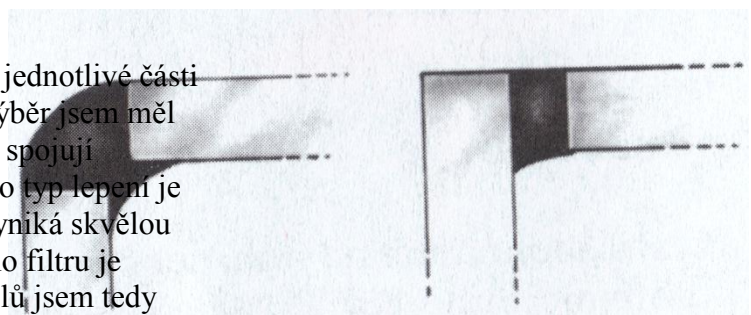
Pro výrobu jsem nejprve chtěl použít plexisklo. Předpokládal jsem, že nebude problém jej sehnat, ale realita byla jiná. Nakonec jsem sehnal plastový materiál mnohem měkčí, avšak jeho název či bližší specifikace jsem nikde nezískal. Za tento materiál jsem vcelku rád, opracování plexiskla a manipulace s ním by byla poněkud složitá. Je celkem tvrdé a nedovolilo by větší pružné deformace, hrozilo by popraskání. Jeho dělení by také nejspíš nebylo příliš snadné. Plastový materiál, který jsem tedy nakonec sehnal, je dostatečně pevný, poněkud měkčí než plexisklo, dá se lehce dělit a opracovávat. Pro řezání jednotlivých dílů jsem použil obyčejný modelářský nožík a pro získání přesného rozměru jsem dané díly dobrušoval obyčejným smirkovým papírem, přičemž jsem používal hrubý pro získání blízkého rozměru a jemný pro zacištění a zpřesnění.

6.2. Lepení

Pro lepení jednotlivých dílů k sobě jsem použil akvaristické lepidlo značky Soudal, jedná se o jednosložkový lepicí tmel založený na bázi silikonu. Jelikož jsou jednotlivé díly bílé barvy, jsou lepeny tmelem bezbarvým. Při lepení jsem postupoval podle údajů udaných výrobcem a po každém dokončení těsných spojů provedl kontrolu těsnosti.

6.2.1. Způsob lepení

Rozhodnutí, jakým způsobem se budou jednotlivé části lepit k sobě, nebylo vůbec složité. Na výběr jsem měl ze dvou možností. Akvária se nejčastěji spojují způsobem, který je zobrazen vlevo, tento typ lepení je vhodný i pro nádrže velkých objemů, vyniká skvělou odolností, ale pro lepení malého vnějšího filtru je zbytečně složité. Lepení jednotlivých dílů jsem tedy provedl klasickým tupým spojem (vpravo), který je vhodný i pro akvária až do 80 cm délky, čemuž se u konstrukce filtru ani zdaleka nepřiblížíme.



6.3. Jaké čerpadlo?

Nejprve jsem chtěl využít k pohonu odstředivé čerpadlo značky Juwel, které jsem již doma měl, avšak jsem pro něj zatím nenalezl uplatnění. Čerpadlo stejného typu obstarává funkci vnitřního filtru v mém „větším“ čtyřiapadesátilitrovém akváriu. Předpokládal jsem, že jeho výkon bude dostatečný ke správné funkci vnějšího filtru pro akvárium o objemu pouhých 25 litrů. Bohužel, čerpadlo bylo již kdysi užíváno a nyní dlouho nečinně leželo. Lehké nánosy, které již nebylo možné odstranit, a vůle vzniklá předchozím užíváním zapříčinila lehký úbytek výkonu, který však již nestačil k pohonu filtru. Další problém se vyskytl, když jsem objevil zpuchřelý vnější obal kabelu čerpadla v místě, kde ústí do těla čerpadla. Problém hravě vyřešila tavná pistole a troška silikonu, kterým místo zalil. Po zaschnutí jsem čerpadlo vyzkoušel a vše fungovalo tak, jak fungovat má, avšak dostatečný výkon čerpadlo nemá.

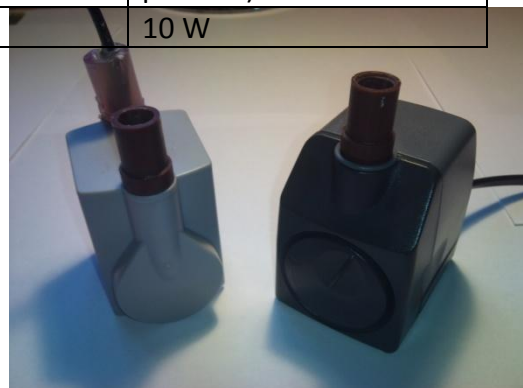
Brzy jsem objevil čerpadlo obdobných rozměrů, ale bylo o trochu širší. Při konstrukci jsem ponechal mezi vnější stěnou filtru a dělicí přepážkou určitou vůli, která mi dovolila toto čerpadlo použít. Použil jsem tedy čerpadlo značky Sicce, které, i přes téměř stejné rozměry, mělo více jak dvojnásobný výkon.

Obě čerpadla neměla redukci, kterou bych mohl použít pro připojení na hadičku. Jednoduchý program na CNC soustruh a kousek novodurové tyče to lehce spravily. Jediným problémem bylo problematické vrtání plastu. I přestože je velmi lehce obrobitelný, tak se při vrtání velice hřál jak vrták, tak obrobek. Protože není možné chladit u CNC stroje kapalinou, musel jsem dlouho čekat, než se především nástroj ochladil. Soustružení těchto redukcí nebylo složité, jen zbytečně zdlouhavé.

Na obrázku jsou jasně vidět redukce a v případě čerpadla Juwel oprava přírodního kabelu (silikon je nalitý v gumové hadičce).

Parametry čerpadla	
Výrobce	Juwel
Typ	Pump 280
Objemový průtok	cca 280 l/h
Výkon	4,5 W
Vhodné pro vnitřní filtry akvárií do 100l.	

Parametry čerpadla	
Výrobce	Sicce
Typ	Nova
Objemový průtok	200 – 800 l/h (mechanický regulátor průtoku)
Výkon	10 W



Porovnání čerpadla Juwel (vlevo) a použitého čerpadla Sicce (vpravo)

6.4. Filtrační média

Základním impulzem pro vytvoření vnějšího filtru pro tak malé akvárium, byla nutnost filtrace přes rašelinu. Ta bude umístěna pod čerpadlem mezi dvěma děrovanými destičkami, samotná rašelina bude nasypána v síťovaném vaku (vhodná bude síťka na mýdlo) a tento vak bude umístěn právě mezi těmito destičkami. Rašelina lehce změkčuje vodu a snižuje její kyselost, což může být ve velkém množství akvárií nežádoucím účinkem, v mém případě jde však o cílený záměr. Krevetky a celkově živočichové z biotopu Asie vyžadují kyselější vodu o nižší tvrdosti. Mimo jiné bude rašelina blahodárně působit na růst rostlin a pomůže nám zbavit se řas. Pro filtraci budu využívat akvaristickou rašelinu značky Sera.

Ve spodní části prostoru na druhé straně dělicí přepážky se bude nacházet jemná filtrační houba (makromolekulární polyuretanová pěna) Juwel Compact pro zajištění poslední fáze mechanické filtrace a především filtrace biologické. Nad tímto médiem se bude nacházet další o něco hrubší filtrační houba pro odstranění nitrátů Juwel Nitrox. Sloužit bude pro filtraci mechanickou, ale především bude poskytovat útočiště pro bakterie rodu Nitrosomonas a Nitrobacter, které odbourávají z akvária nebezpečné dusíkaté látky nebo je rozkládají na

látky méně nebezpečné a využitelné především rostlinami. Nad filtračními houbami bude umístěna filtrační vata Juwel, která slouží coby výhradně mechanické filtrační médium. Za úkol bude mít zachytávat hrubé nečistoty, hrubý kal či větší části rostlin, aby se tyto částice nečistot nedostaly do dalších částí filtru a nezanášely zbytečně další filtrační média. Ta by následně nepracovala správně a bylo by nutné jejich častější čištění.

Mezi vyústěním nepřefiltrované vody do prostoru filtru a posledním filtračním médiem jsem ponechal dostatek místa pro případné použití filtrační houby s vázaným aktivním uhlím. Pokud bude nutné použít nějaké léčivo, chci mít možnost vyndat rašelinu a použít aktivní uhlí pro odbourání přebytečných chemických látek z akvarijní vody. Případně by bylo možné použití výhradně biologického filtračního média (jako jsou sintrované sklo či keramické válečky) ve spodní části filtru, kde zůstává dostatek místa pro průtok vody pod dělicí přepážkou.

6.5. Chronologický postup práce

Nejprve jsem vytvořil prvotní návrh filtru v grafickém počítačovém programu VariCAD. Zde jsem vymodeloval 3D sestavu vnějšího filtru, kterou jsem konzultoval s vedoucím práce a následně jsem provedl pár lehkých změn. Při zhotovování jednotlivých částí jsem průběžně 3D model z praktických důvodů měnil, kvůli zbytečné složitosti určitých částí a nemožnosti jejich snadné výroby dostupnými pomůckami. Z finálního modelu jsem vyhotovil výkresovou dokumentaci, která se nachází v příloze. Při její realizaci mě pouze omezoval formát A4.

Po dlouhém a neúspěšném shánění plexiskla jsem sehnal plastový materiál měkký a především pružnější. Z plastových desek o tloušťkách 2 mm a 5 mm jsem nejprve začal vyřezávat jednotlivé části těla filtru žiletkovým nožičkem (viz obr. 1.1.). Jelikož byl materiál vcelku měkký, neměl jsem problém s jeho dělením. Z plastových desek jsem tedy vyřezal tvary s přídávkem cca 1 mm na každé straně. Následně se jednotlivé tvary dobrušovaly smirkovými papíry, nejprve hrubým P80 pro získání blízkého rozměru, poté jemnějším P120, kterým jsem získal finální rozměr.

Některé části bylo nutné po vyřezání a jejich dobroušení dále zpracovat. Musel jsem vyvrtat díry jedné stěny pro redukce na hadičky. Dále jsem díry vrtal do destiček, které tvoří dno a víčko prostoru pro rašelinu. Nejprve jsem vytvořil šablonu v počítačovém grafickém programu, kterou jsem vytiskl v měřítku 1:1 a díky ní jsem si lehce naznačil s použitím špendlíků středy jednotlivých děr. Poté již jen stačilo vyvrtat jednotlivé díry. Dále jsem musel vytvořit drážky na vodících lištách pro vnitřní přepážku. Za pomoci frézky, dělicího kotouče o šířce 2 mm, třídního učitele a ochotných spolužáků jsem ani s tímto úkonem neměl téměř žádný problém (viz obr. 1.2.). Lehkým problémem byla malá šířka a celkem velká délka lišt, které jsme museli podkládat dvěma svěráky.

Bylo také nutné zhotovit redukce mezi čerpadlo a spojovací hadičku, vústění hadiček do filtru a jejich vyústění z něj. Tyto redukce nejsou nijak tvarově složité a stačilo pouze napsat jednoduchý program pro CNC soustruh a tam je jednoduše vyrobit. Jediným problémem bylo vrtání, při něm se novodur velice zahříval a musel jsem dlouho čekat, než především vrták vychladne. Na CNC soustruhu totiž není možné chladit obrobek ani nástroj kapalinou.

Následně již stačilo jednotlivé části slepit pomocí akvaristického lepidla k sobě. Nejprve jsem slepil tři stěny a dno a vlepil ústící redukce do stěny k tomu určené (viz obr. 1.3.). Posléze jsem od spodu lepil jednotlivé vnitřní díly dovnitř těla filtru (viz obr. 1.4. – 1.5.), až poté následovalo zakrytí poslední stěnou a převázání druhou částí dna. Po důkladném zaschnutí následovala kontrola těsnosti (viz obr. 1.6.).

Nyní je třeba vyřešit onen zásadní problém s víkem. Je nutné, aby spolehlivě těsnilo a zároveň se dalo lehce demontovat v případě, že by filtrační média byla zanesená. Po různých zajímavých i absurdních návrzích, jak umožnit snadnou demontáž víka, jsme objevili kovové přezky, které by držely víko stále přitlačené k těsnění. Dosedací plochu přezky i stěny filtru

jsem zdrsnil hrubším smirkovým papírem (P80), připravil víko s těsnicí deskou a již jen stačilo přilepit přezky k tělu filtru pomocí jednosložkového polyuretanového konstrukčního lepidla. Následovalo vyříznutí drážky pro přívodní síťový kabel a jeho zalepení do oné drážky, aby byla zaručena těsnost. Čerpadlo tedy bude součástí víka, to mne však nijak neomezuje, pro případ, že bych chtěl čerpadlo vyndat, ponechal jsem delší část přívodního kabelu uvnitř filtru. Tím pádem bude možné snadno sundat víko samotné, ale vždy bude součástí čerpadla, takže odklopení víka bude omezeno délkou části přívodního kabelu, která se nachází uvnitř filtru. Nakonec stačilo jen přilepit krycí rohové lišty, které jsem předtím vybrousil jemným smirkovým papírem pro získání esteticky krásného povrchu se zajímavou kresbou, kterou na nerez u smirkový papír vytvořil.

Závěr

Cílem mé práce bylo dostatečně se seznámit s tématem akvarijní filtrace, abych mohl danou problematikou rozvést a podrobně vysvětlit a vytvořit vlastní návrh vnějšího akvarijního filtru a následně jej vyrobit.

Jak v psané tak i v praktické části jsem uplatnil své několikaleté zkušenosti z akvaristiky i akvarijní filtrace samotné. Dosavadní vědomosti jsem si dále rozšiřoval četbou literatury, která se věnovala problematice akvarijní filtrace, a konzultoval především na diskusním fóru webové stránky určené akvaristice, www.rybicky.net.

Teoretickou část ročníkové práce jsem podle mého názoru zpracovával takovým způsobem, aby ji pochopil i člověk, který o daném tématu neví téměř nic. Veškeré pasáže jsem rozebíral celkem podrobně, má práce obsahuje zásadní a důležité informace o akvarijní filtraci a zároveň je vše popsáno a vysvětleno pro snadné pochopení.

Praktickou část ročníkové práce jsem kompletně dokončil a ta zcela naplnila mé očekávání. I přes některé problémy vše funguje a bez obav mohu vnější filtr uvést do provozu.

Seznam použité literatury

RNDr. Frank Stanislav, Ing. Rataj Karel, Zukal Karel. 333x jak a proč. Praha: SVÉPOMOC, 1983.

Scheurmannová Ines. Akvariijní rybky. Přel. RNDr. Jaroslav Hofmann. Praha: Jan Vašut s. r. o., 2004.

Scheurmannová Ines. Sladkovodní akvárium. Přel. RNDr. Jaroslav Hofmann. Praha: Jan Vašut s. r. o., 2005.

Peter Standelmann. Užij si své akvárium. Přel. RNDr. Jaroslav Hofmann. Praha: Jan Vašut s. r. o., 2004.

Geck Jakob, Schliewen Ulrich. Nanoakvária. Přel. RNDr. Jaroslav Hofmann. Praha: Jan Vašut s. r. o., 2009.

Lukhaup Chris, Pekny Reinhard. Sladkovodní krevety. Přel. RNDr. Jaroslav Hofmann. Praha: Jan Vašut s. r. o., 2008.

Rybicky.net. Internetový projekt [online]

Dostupný z: <<http://rybicky.net/clanky/283-filtracia>>

Rybicky.net. Internetový projekt [online]

Dostupný z: <<http://rybicky.net/clanky/373-zakladni-pouziti-filtracnich-hmot>>

Anotace

Má ročníková práce se dělí na šest základních částí, které se ve většině dále dělí a rozebírají danou problematiku.

V první části se velice stručně seznámíme s historií akvaristiky jako takové. Další dvě části jsou věnovány akvariálním filtrům a jejich dělení, zjistíme, proč je filtr v akváriu tolik důležitý a jaké filtry se dnes užívají, v jakých případech se užívají, a naopak, které filtry jsou již dnes zastaralé. Čtvrtá a pátá část se zabývá filtrací ve významu schopnosti filtru, filtračními médii a jejich schopnostmi filtrace. Nakonec uvádím své poznatky a zkušenosti z výroby mého vnějšího filtru, s jakými problémy jsem se potýkal a jak jsem je řešil.

Resumé

Construction and production of external aquarium filter

The aim of my work was to familiarize sufficiently with the topic of aquarium filtration, so that I could enlarge the issue, interpret and create my own proposal for external aquarium filter, and then produce it.

In both parts, written and practical, I applied my own years of experience in aquarium filtration and aquarium itself. My actual knowledge I have further extended by reading of literature devoted to the issue of aquarium filtration and I primarily consulted on the forum website for aquarium www.rybicky.net.

The theoretical part of my coursework I processed, in my opinion, in such a way as to be understood by someone who knows almost nothing about the problem. I analysed all the passages quite in detail, it contains essential and important information about aquarium filtration and all of this is well described and explained for easy understanding.

The practical part of the coursework I completely finished and it completely fulfilled my expectations. Despite some problems everything works and without worry I can put the external filter into operation.

Seznam příloh

1. Obrázky

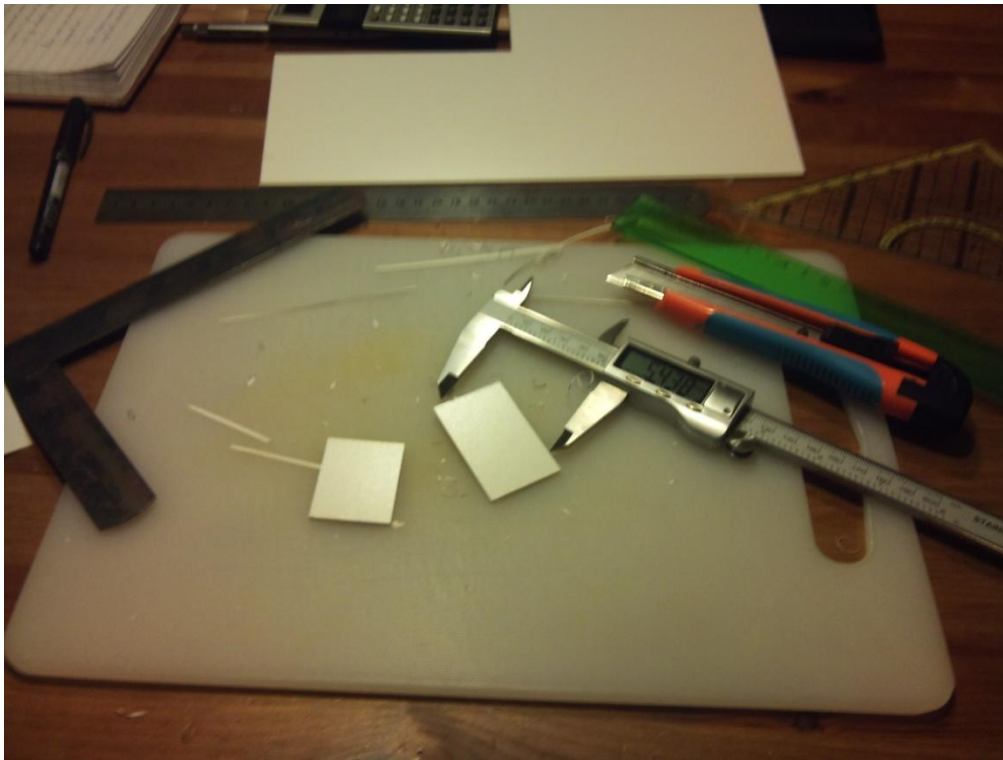
- 1.1. Příprava jednotlivých tvarů
- 1.2. Tvorba drážky pro dělicí přepážku
- 1.3. Výsledek prvního lepení
- 1.4. Lepení vnitřních částí
- 1.5. Fáze před uzavření filtru poslední stěnou
- 1.6. Kontrola těsnosti
- 1.7. Broušení nerezových lišt
- 1.8. Lepení nerezových lišt
- 1.9. Hotový filtr

2. Výkresová dokumentace

- VFA – 01 – Vnější filtr akvária
- VFA – 01 – Vnější filtr akvária – kusovník
- VFA – 01/01 – Klec na rašelinu
- VFA – 01/01-1 – Mřížka
- VFA – 01/02 – Podpěra “A“
- VFA – 01/03 – Podpěra “B“
- VFA – 01/04 – Podpěra “C“
- VFA – 01/05 – Filtrační hmoty
- VFA – 01/06 – Přepážka
- VFA – 01/06-1 – Lišta
- VFA – 01/07 – Díl krytu “A“
- VFA - 01/08 – Redukce “A“
- VFA - 01/09 – Redukce “B“
- VFA - 01/10 – Redukce “C“
- VFA – 01/11 – Pásek
- VFA – 01/12 – Krycí lišta

Přílohy

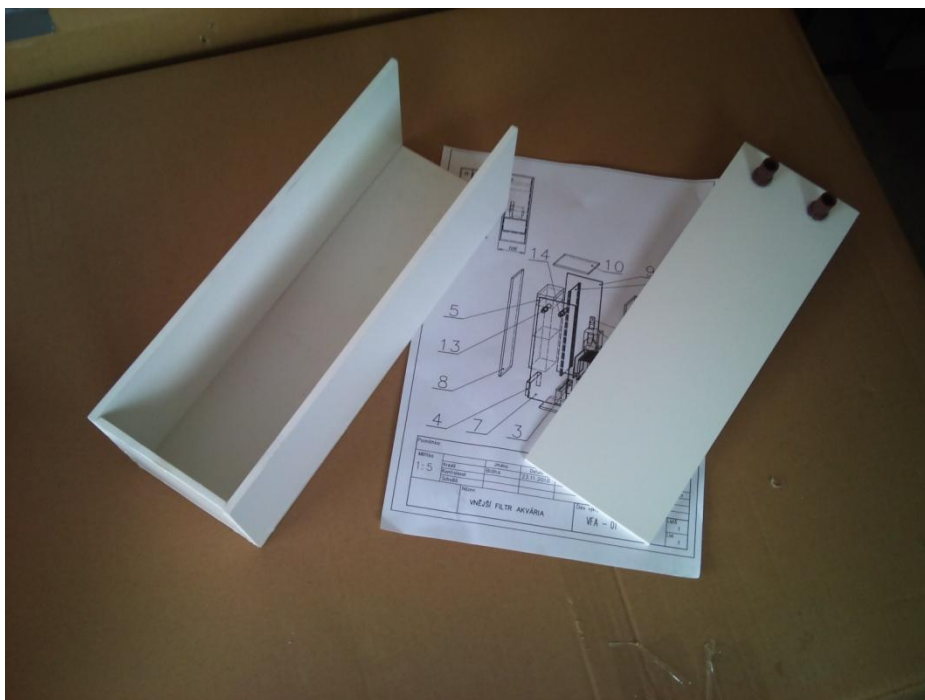
1. Obrázky



Obr. 1.1. Příprava jednotlivých tvarů



Obr. 1.2. Tvorba drážky v liště pro dělicí přepážku



Obr. 1.3. Výsledek prvního lepení



Obr. 1.4. Lepení vnitřních částí



Obr. 1.5. Fáze před uzavřením filtru poslední stěnou



Obr. 1.6. Kontrola těsnosti



Obr. 1.7. Broušení nerezových lišt



Obr. 1.8. Lepení nerezových lišt



Obr. 1.9. Hotový filtr