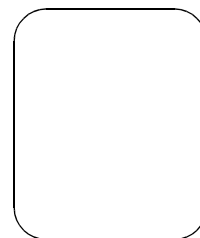


**VÝSTAVBA A MODERNIZACE
FAKULTY INFORMATIKY A ÚSTAVU
VÝPOČETNÍ TECHNIKY MASARYKOVY
UNIVERZITY
ODLUČOVAČE LEHKÝCH KAPALIN
AS TOP 10P/EO/PB - SV**

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO VODOPRÁVNÍ POVOLENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA



1. Identifikační údaje stavby a investora

Název akce:	Výstavba a modernizace fakulty informatiky MU
Objekt:	ODLUČOVAČE LEHKÝCH KAPALIN
Katastrální území:	611379 Ponava
Stavební úřad:	ÚMČ Brno Královo pole, Palackého tř.1365/59, Brno
Investor:	Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno
Dodavatel technolog. části:	ASIO s.r.o. Brno, Tuřanka 1, 627 00 Brno
Dodavatel stavební části:	Bude vybrán ve výběrovém řízení
Projektant:	JV PROJEKT VH s.r.o., Kosmákova 49, 615 00 Brno

2. Základní údaje o stavbě

2.1 Stručný popis stavby a jejího účelu

- Pro výše uvedenou stavbu byla navrženy dva odlučovače lehkých kapalin
- Zařízení budou umístěna pod parkovacími plochami a budou sloužit pro oddělení lehkých kapalin z dešťových vod, odtékajících z parkovišť.

2.2 Stručný popis provozu odlučovače lehkých kapalin

Odlučovač lehkých kapalin nevyžaduje trvalou obsluhu, jeho provoz bude probíhat v návaznosti na přítok odpadních vod automaticky. Obsluha odlučovače sestává z vizuální kontroly stavu zařízení a hladin, zajištění rozborů v četnosti požadované vodohospodářským orgánem, těžení kalu z kalových prostor, sběru odloučených lehkých kapalin v určeném intervalu a vedení provozního deníku.

2.3 Území stavby

- **umístění OLK, majitel pozemku, katastrální území, parcelní číslo**

Zařízení bude umístěno v blízkosti kanalizace, mimo objekt na pozemku investora p.č. 228/1, k.ú. Ponava

2.4 Vliv stavby na životní prostředí

Odlučovače lehkých kapalin AS TOP jsou určeny pro zachycení a odloučení volných lehkých kapalin (zejména ropných látek) ze znečištěných vod. Odlučovače slouží k čištění odpadních vod (převážně dešťových) z průmyslových provozů, provozů mechanizačních středisek, odstavných a parkovacích ploch, mycích ramp, stavebních dvorů apod., zkrátka všude tam, kde dochází k úkapům lehkých kapalin nebo by mohlo dojít k většímu úniku lehkých kapalin do povrchových vod. Do odlučovačů AS TOP je možné přivádět vody s volnými lehkými kapalinami o hustotě do 950 kg/m³, které jsou nerozpustné a nezmýdelnitelné (např. nafta, topné oleje, oleje minerálního původu), s vyloučením mazacích tuků, olejů rostlinného a živočišného původu. Odlučovače v plastové nádrži nelze použít k odlučování lehkých kapalin s bodem vzplanutí do 55°C (benzín, letecký petrolej apod.) – elektrostatická vodivost plastů.

3. Zdůvodnění stavby a jejího umístění

- **umístění OLK v návaznosti na zdroj znečištění**

Zařízení jsou umístěna tak, aby byla co nejbližší zdroje znečištění - u obou parkovišť

- **umístění OLK v návaznosti na kanalizaci**

Lapáky budou osazeny tak, aby jejich odtok navazoval na navrženou areálovou kanalizaci

4. Návrh velikosti odlučovače lehkých kapalin

Jmenovitá velikost odlučovače lehkých kapalin se vypočítá podle vzorce:

$$NS = f_d (Q_r + f_x Q_s)$$

kde jednotlivé symboly znamenají:

NS..... jmenovitá velikost odlučovače

Q_r..... maximální odtok dešťových vod (l/s)

Q_s..... maximální odtok ostatních znečištěných vod (l/s)

f_d..... koeficient měrné hmotnosti pro rozhodující lehkou kapalinu dle skladby odlučovacího zařízení

pro odlučovače gravitačně – koalescenční s předřazeným lapačem kalu (všechny AS TOP) a lehké kapaliny v rozpětí hustoty 0,85 – 0,95 g/cm³ **f_d = 1**

f_x..... koeficient zohledňující nepříznivé podmínky pro odlučování pro srážkové vody **f_x = 1**

Maximální odtok dešťových vod Q_r (l/s) se vypočítá ze vzorce:

$$Q_r = \Psi \cdot i \cdot A$$

kde jednotlivé symboly znamenají:

i..... intenzita návrhového deště (l/s/ha)

A..... odvodňovaná plocha (ha)

Ψ..... odtokový koeficient

OLK 1 : **Q_r = Ψ . i . A = 0,7 . 161 . 763 = 8,6 l/s**

OLK 2 : **Q_r = Ψ . i . A = 0,7 . 161 . 665 = 7,4 l/s**

5. Technologie odlučovače lehkých kapalin

5.1 Zvolený typ odlučovače lehkých kapalin

Odlučovače lehkých kapalin typu AS TOP patří svým účelem a konstrukcí do kategorie „Zařízení na úpravu a čištění vod“ (číslo celního sazebníku 84212190).

Základním materiálem pro stavbu nádrží odlučovačů AS TOP je integrální a homogenní polypropylen, ze kterého je vyrobena nádrž, dělicí stěny v nádrži, technologické prostory, víko nádrže, nadstavby a vstupní šachty. Alternativně jsou nádrže betonové, betonové v plastovém skeletu nebo z nerezavějící oceli. Veškeré konstrukce z plastů, betonu nebo nerezavějící oceli nevyžadují žádnou další ochranu proti korozi.

Všechny typy odlučovačů AS TOP je možné v souladu s ČSN EN 858-1 označit jako odlučovače s usazovacím prostorem, s gravitační a koalescenční částí odlučování (tzn. základní schéma dle ČSN EN 858-1 je S – II – I). Odlučovače typu AS TOP jsou dodávány jako kompletní odlučovací zařízení tvořené jednou nádrží nebo jako jednotlivá samostatná zařízení, umožňující sestavení odlučovacího zařízení dle požadavků projektanta.

Základní technologické parametry odlučovačů jsou navrženy v souladu s prEN 858, DIN 1999, ÖNORM B5101, ČSN 75 6551 a směrnicemi Asociace čistírenských expertů ČR –

AČE/ČAO 301 a AČE/ČAO 302. Odlučovače jsou vyráběny a nabízeny v různých provedeních, lišících se v těchto parametrech:

- průtočné množství (dáno jmenovitou velikostí)
- velikost kalového prostoru
- třída účinnosti odlučování (kvalita odtokových vod, dáno množstvím zbytkových lehkých kapalin)
- tvar nádrže
- materiálové provedení nádrže
- statická dimenze nádrže

Schéma označování provedení odlučovacího zařízení:

5.2 Funkce odlučovače lehkých kapalin

Odlučovače typu AS TOP jsou vybaveny těmito základními funkčními částmi:

- usazovacím kalovým prostorem
- odlučovacím prostorem se skladovací částí pro lehké kapaliny
- dočišťovacím sorpčním filtrem

Odlučovače podle provedení jsou dodávány buď jako integrované (všechny požadované funkční prostory jsou v jedné nádrži) nebo sestavené z jednotlivých nádrží.

Základem odlučovače je jedna nebo více nádrží, ve kterých jsou dělicími stěnami vytvořeny jednotlivé funkční prostory. Nátoková část slouží k rozražení a rozrušení přítokového proudu vody a je tvořena usměrňovací stěnou, která má za úkol rovnoměrné rozdělení přítokového proudu. Usazovací kalový prostor je určen především pro zachycení vzplývavých látek a k usazení látek sedimentujících. Částečně v tomto prostoru probíhá i odlučování lehkých kapalin. Odloučený kal se shromažďuje v kalové části na dně usazovacího prostoru. Voda z tohoto prostoru natéká přes první koalescenční (tzv. kalový) filtr a nornou stěnu do druhé funkční části odlučovače – odlučovacího prostoru. Sem natéká již mechanicky předčištěná. Odlučovací prostor je tvořen uklidňovací částí a hlavním koalescenčním filtrem se sběrným a uskladňovacím prostorem odloučených lehkých kapalin. Spodním otvorem a odtokovou šachtou pak odtéká vyčištěná voda mimo odlučovač do odtokové kanalizace. Odtok je jištěn plovákovým nerezovým uzávěrem, který zabezpečuje ochranu odtoku proti úniku zachycených ropných látek. Horní část odtokové šachty slouží jako odběrné místo vzorků pro průběžnou kontrolu kvality vyčištěné odtokové vody.

Úprava vtoku i odtoku se provádí podle požadavků zákazníka a jeho místních podmínek. V praxi je nejčastější uzpůsobení na kanalizační potrubí z PVC nebo kameniny. Vtok pro napojení na kanalizaci je proveden polypropylenovou trubicí, nebo otvorem ve stěně nádrže o průměru přizpůsobeném přítokové trubce kanalizace (umožňující zasunutí přítokové kanalizace), vyústění odtoku opět polypropylenovou trubicí o průměru, odpovídajícímu odtokové kanalizaci dle projektové dokumentace. Utěsnění spoje lze provést temováním a silikonovým tmelem, případně pomocí typového hrdlového spoje nebo spojky se dvěma „O“ kroužky.

Základní technické parametry odlučovače lehkých kapalin jsou uvedeny dále v textu. Koalescenční filtry mají náplň ze speciální pěny (polyuretanu na polyesteru) s otevřenými póry s následujícími technickými parametry:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| ▪ specifická hmotnost pěny | 25 kg/m ³ |
| ▪ pevnost v tahu | 120 – 135 kPa |
| ▪ tepelná odolnost | -40 až +10°C |
| ▪ stlačitelnost | 40% komprese při 5,0 kPa |
| ▪ roztažnost | 80 – 100% |

Splňuje stupeň odlučování dle normy DIN 24 185 – třída EU1 – EU4.

5.3 Statika nádrží

Samonosná nádrž kombinace plast – beton

Nádrže pro tento způsob provedení jsou dodávány jako ztracené bednění určené k betonáži až na místě osazení ve stavební jámě. Plastová konstrukce nádrže je vybavena betonářskou výztuží, fixovanou na plášť nádrže s předepsanou tloušťkou krycí vrstvy betonu. Po osazení nádrže na podkladní beton je nádrž zcela připravena k betonáži.

Konstrukce typového odlučovače je navržena tak, aby po vybudování plastového skeletu bez dalších stavebních nebo statických opatření odolala tlaku zeminy po zasypání v hloubce 5,0 m. Odlučovač je staticky dimenzován na přetížení na terénu konstrukcí vozovky s pojezdem těžkých vozidel. Odlučovač je dimenzován na tyto základní návrhové parametry:

- zásyp zeminou o těchto parametrech měrná hmotnost 2000 kg/m³
koef. zem. tlaku v klidu $K_r = 0,5$
- nahodilé zatížení od vozidla na střed poklopu $F = 50 \text{ kN}$
- vztlak podzemní vody na výšku $H_{pv} = 2,0 \text{ m}$
- předpokládaný beton pro betonáž odlučovače C ú30/40
- betonářská výztuž V 10425 Ø 12, Kari síť KZ 05 (Ø 8/8 – 150/150)

Při způsobu instalace celého odlučovače do terénu je nutno k těmto hodnotám přihlížet a v případě potřeby provést další statické zajištění (např. kvalitnější betonová směs, větší dimenze výztuže apod.).

Horní okraj nádrže je upraven pro betonáž stropní desky a k nasazení kanalizačních prefabrikovaných skruží, které tvoří dírk vstupních a manipulačních šachet, zakončených prefabrikovaným kónusem.

Následnou funkcí plastového pláště nádrže po betonáži (ztracené bednění) je ochrana nosné betonové konstrukce (izolační schopnost). Vrstva plastu jak z venkovní strany, tak i vnitřní, je vodotěsná. Venkovní plášť slouží jako ochrana před agresivitou hladových spodních vod nebo vod se síranovou agresivitou a jako izolace proti vnikání balastních vod do kanalizačního systému. Vnitřní plášť zabezpečuje kvalitní povrch, dobré hydraulické poměry průtoku a ochranu před agresivitou zaolejovaných vod.

5.4 Kvalita odtokových vod

V souladu s ustanovením výše zmíněných předpisů a norem jsou odlučovače typu AS TOP podle účinnosti odlučování zařazeny:

- do **třídy I** - konstrukce odlučovače s koalescencí zaručují max. přípustný obsah lehkých kapalin na výstupu **do 5 mg/l**

Odlučovače typu AS TOP jsou ve standardním provedení vybaveny dvoustupňovou koalescencí. Oba koalescenční filtry jsou vybaveny speciálními vložkami různé pórovitosti z polyuretanové pěny AS ISP. Jsou snadno regenerovatelné pouhým propráním.

výstupních hodnot jsou uvedeny v Návodu k obsluze. Z důvodů časté kontroly a manipulace se sorpční náplní kolony je nutný přístup k celému půdorysu filtru. Odlučovače AS TOP je možno proto navrhovat ve všech možných typech osazení do terénu s nutností přístupu k sorpčním filtrům v celém půdorysu.

6. Technický popis řešení

6.1 Přehled podkladů

Při zpracovávání této projektové dokumentace byly použity následující podklady:

- situace
- stavební podklady
- předběžné údaje o HGP
- projekt inženýrských sítí

6.2 Vypracování

- **umístění odlučovače lehkých kapalin osazení odlučovače s ohledem na okolní zástavbu, zatížení, úroveň HSV**

Zařízení budou umístěna na pozemku investora pod parkovacími, resp. zpevněnými plochami, nepředpokládá se výskyt podzemní vody.

- **způsob statického zajištění nádrže, statické posouzení**

V realizační dokumentaci bude ověřeno možné zatížení stropu konstrukce statikem

- **vstup do odlučovače lehkých kapalin, typ poklopu přítok odpadních vod do odlučovače, určení typu potrubí, jeho dimenze, odtok odpadních vod z odlučovače, určení typu potrubí, jeho dimenze, umístění revizní šachty za odlučovačem, popis typu revizní šachty**

Do zařízení budou přiváděna potrubí kanalizace DN 200, rovněž výstup bude DN 200. Vždy za odlučovačem bude na potrubí umístěna revizní šachta, kde bude možné odebírat vzorky vod.

6.3. Montážně technologický postup osazení odlučovače lehkých kapalin

Postup všeobecný

1. Před zahájením prací na osazení odlučovače nesmí být hladina spodní vody nad úrovní základové desky.
2. Provést kontrolu rovinnosti základové desky a zápis o provedeném měření, povolené tolerance ve všech směrech: ± 5 mm (rozumí se místní nerovnost i celková nerovnost plochy). Přitom tuhost a tloušťka podkladní plochy musí odpovídat únosnosti podkladní zeminy a hmotnosti plně nádrže.
3. Překontrolovat celkový stav odlučovače s důrazem na úvazy. Při zjištění jakéhokoliv poškození (zejména na nádrži) nutno vyzvat dodavatele, aby provedl opravu ještě před osazením do výkopu.
4. Po osazení odlučovače na základovou desku provede ve všech případech odběratel napuštění nádrže vodou na hloubku cca 1,0 m.
5. Před zásypem se provede vodotěsné připojení přítoku a odtoku kanalizace.
6. Vyzvat dodavatele nebo autorizovanou servisní organizaci k provedení zprovoznění a zaškolení obsluhy odlučovače.
7. Po zasypání a upravení terénu je nutné umožnit bezpečný přístup k odlučovači a prostor kolem odlučovače zabezpečit proti přístupu nepovolaných osob.

Postup pro nádrže z plastového skeletu s vnitřní betonovou výplní – typ EO/PB

Odlučovače ve dvouplášťovém provedení jsou dodávány již s armovací výztuží dna stěn i víka, bez nutnosti bednění při betonáži. Skelet nádrže je vyztužen ocelovými ramenáty a stojkami i na zatěžovací stavy a napětí, které vznikají během betonáže při zachování těchto podmínek:

1. Betonuje se meziprostor mezi pláští a horní víko najednou.
2. Betonovat betonovou směsí: třída sednutí kužele S1 – míra sednutí 10 až 40 mm (ČSN ISO 4110). Hustota $\rho = 2,5 \text{ g/cm}^3$.
3. Rychlost kladení betonové směsi (viz ČSN 73 0035): $V_{BS} = 0,2 \text{ m/hod}$
4. Vibrace 10%
5. Betonáž je nutné provádět pomocí hadice (pumpa na beton) nebo rukávce (samovolné spouštění betonové směsi), vsunutého do meziprostoru plastových stěn skeletu tak, aby nedocházelo při hloubkách nádrže přes 1,5 m k rozmíchání betonové směsi.
6. Po betonáži je nutné provést demontáž ramenátů a stojek. Ramenáty a stojky jsou majetkem dodavatele.

Vzhledem k nutnosti zabezpečit pevnost nádrže po vytvrzení betonu podle předpokladů statického výpočtu používejte jen doporučenou betonovou směs. Stejně doporučení platí i vzhledem k nutnosti zabezpečit zatečení betonu v celém prostoru skeletu.

6.5 Zprovoznění odlučovače lehkých kapalin a předání odběrateli

Požadavek na zprovoznění odlučovače je nutno vždy uplatnit u dodavatele nebo autorizované servisní organizace před zásypem odlučovače. Zprovoznění musí být přítomni pracovníci budoucí obsluhy, kteří budou současně zaškoleni.

Zprovoznění odlučovače spočívá:

- v kontrole úplnosti a celistvosti dodávky
- v kontrole rovinnosti osazení odlučovače
- v kontrole snadné vyjímatelnosti vložek koalescenčních filtrů
- v případném nastavení přepadových hran
- v zaškolení obsluhy
- v předání průvodní dokumentace

7. Průvodní technická dokumentace, předávaná s odlučovačem lehkých kapalin

Současně s předávacím protokolem je předána odběrateli následující průvodní technická dokumentace:

- projekční a instalační podklady
- návod k obsluze a údržbě včetně specifikace skutečného provedení zařízení
- záruční list
- protokol o zkoušce vodotěsnosti nádrže
- návrh provozního řádu (doplní provozovatel dle místních podmínek)
- provozní deník

8. Přílohy

- situace
- technologické schéma

V Brně, Březen 2010

Vypracoval: Ing. Jana Vítková