بسم الله الرحمن الرحيم

کیفیت آب آبیاری

❖ گرد آوری : حجاري

منابع :

- كيفيت آب آبياري نوشته اوسر وشينبرگ ترجمه آقاي دكتر عليزاده
- كيفيت آب آبياري نوشته آيزر ووسكات ترجمه آقاي حاج رسوليها
- اصول وعمليات آبياري قطره اي نوشته آقاي دكتر عليزاده
- نشريه ۲۹ و ۳۳ FAO
- مفاهيم زهكشي وشوري آب آبياري نشر كميته ملي آبياري وزهكشي
- اصول تصفيه آب وپسابهای صنعتی آقای دکترمحمد چالکش امیری
- سیستمهای آبیاری تحت فشار طراحی واجرا ترجمه دکتر حسن لی و دکتر قائمی
- شورورزي (استفاده پايدار از منابع آب وخاك شور در كشاورزي) نشر كميته ملي آبياري وزهكشي شماره ۱۴۱

آب

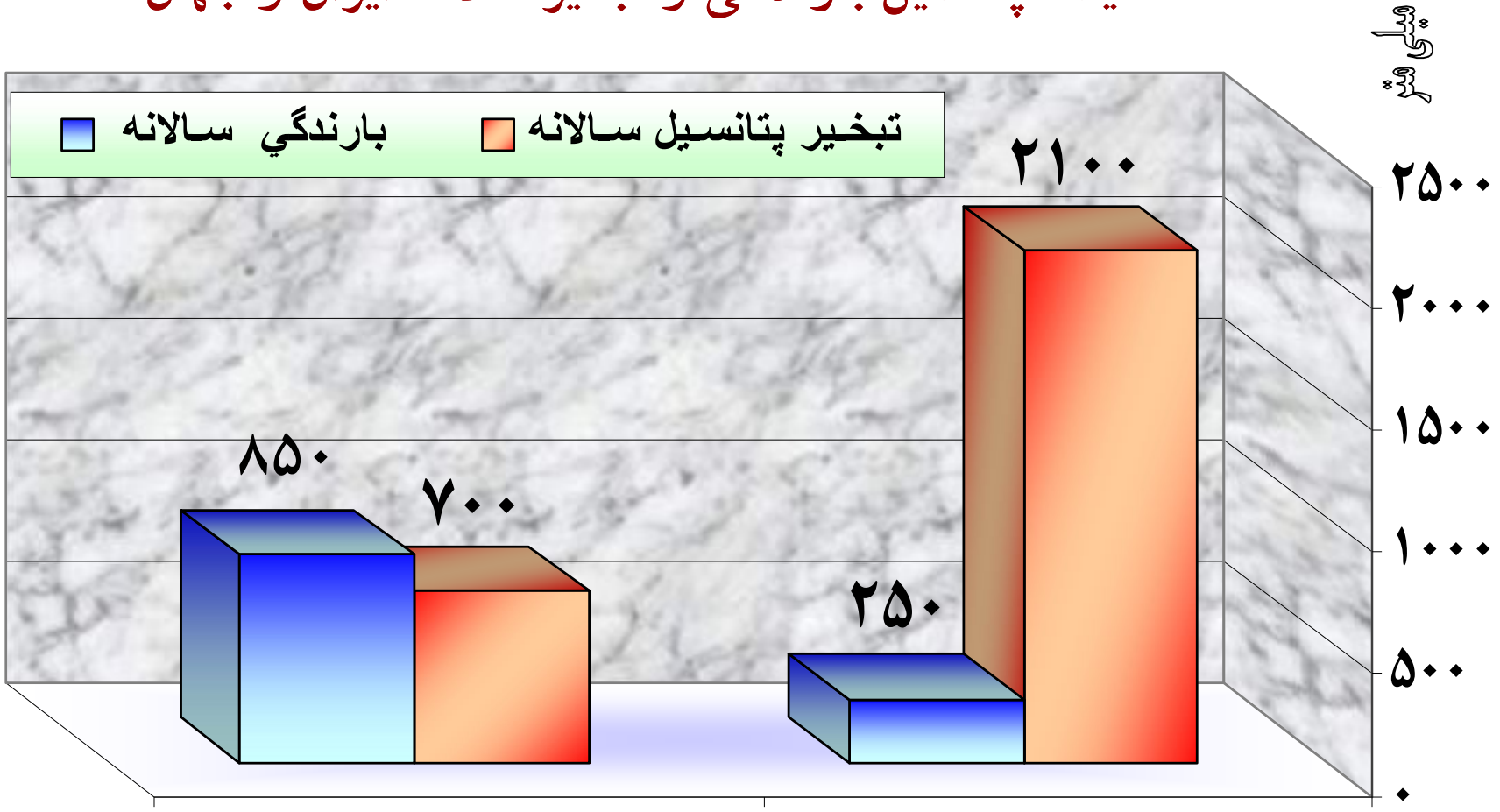
دارای فرمول H2O و دارای پیوند هیدروژنی که این پیوند مولکولهای آب را به یکدیگر مرتبط می سازد . این پیوند تشعشعات نور خورشید را جذب می نماید و بهمین دلیل آب دارای رنگ آبی متمایل به سبز می باشد .

هر مولکول آب شکل کروی دارد و زاویه بین دو اتم هیدروژن حدود ۱۰۵ درجه می باشد . این ترکیب قرارگرفتن اتمها سبب می شود تا مرکز بار مثبت و منفی در یک نقطه متمرکز نشده و یک جسم دوقطبی تشکیل گردد و همین قطبی بودن منشاء خاصیت حلالیت خوب آب است.عموما ملکولهای قطبی بصورت تکی یافت نمشوند وچند ملکولی هستند

- فرمول مولکولی آب H2O، با توجه به ایزوتوپهای $^{1}H,^{2}H,^{3}H)H$ و $O(^{16}O,^{17}O,^{18}O)O$):
- برای آب ۱۸ نوع ایزوتوپ وجود دارد.
- ولی ۷/۹۹% ملکولهای آب H2O16 هستند. ۲/۰% H2O18
- ۰۴/۰% H2O17 و HDO فقط ۰۳/۰%
- بعلت وجود پیوندهای هیدروژنی در آب؛ نقطه جوش و نقطه ذوب، ظرفیت حرارتی ،دانسیته، ویسکوزیته، کشش سطحی، ثابت دی الکتریک از مواد با وزن مولکولی مشابه بیشتر است.

اهمیت آب در ایران

مقایسه پتانسیل بارندگی و تبخیر سالانه ایران و جهان

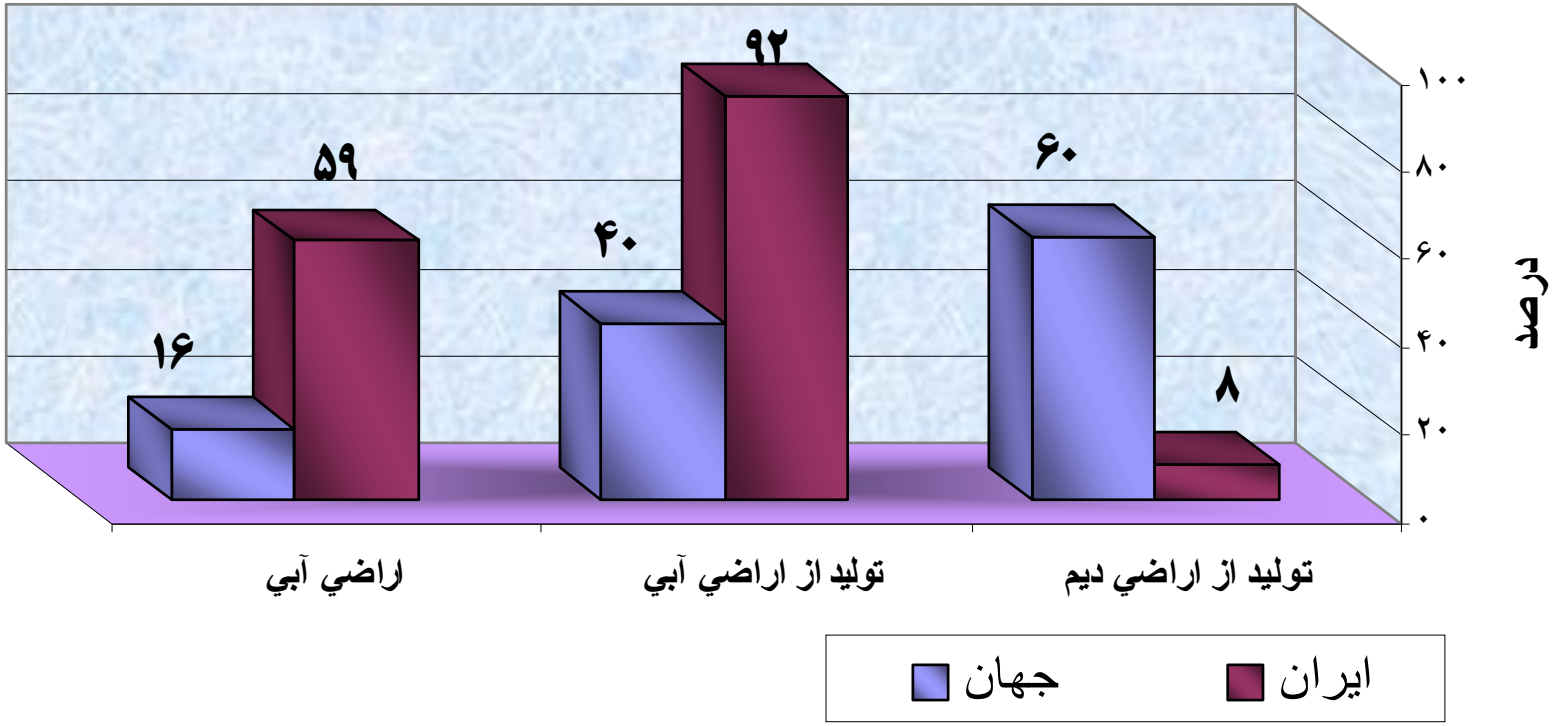


بارندگی ایران کمتر از $\frac{1}{3}$ بارندگی جهان است.

در حالیکه پتانسیل تبخیر ایران ۲ برابرپتانسیل تبخیر جهان است.

وابستگی تولید به آب

- اراضی آبی کشور — حدود ۵۹ درصد (در جهان ۱۶ درصد)
- میزان تولیدات محصولات زراعی و باغی از اراضی آبی — حدود ۹۲ درصد (در جهان ۴۰ درصد)
- میزان تولیدات محصولات زراعی و باغی از اراضی دیم — حدود ۸ درصد (در جهان حدود ۶۰درصد)

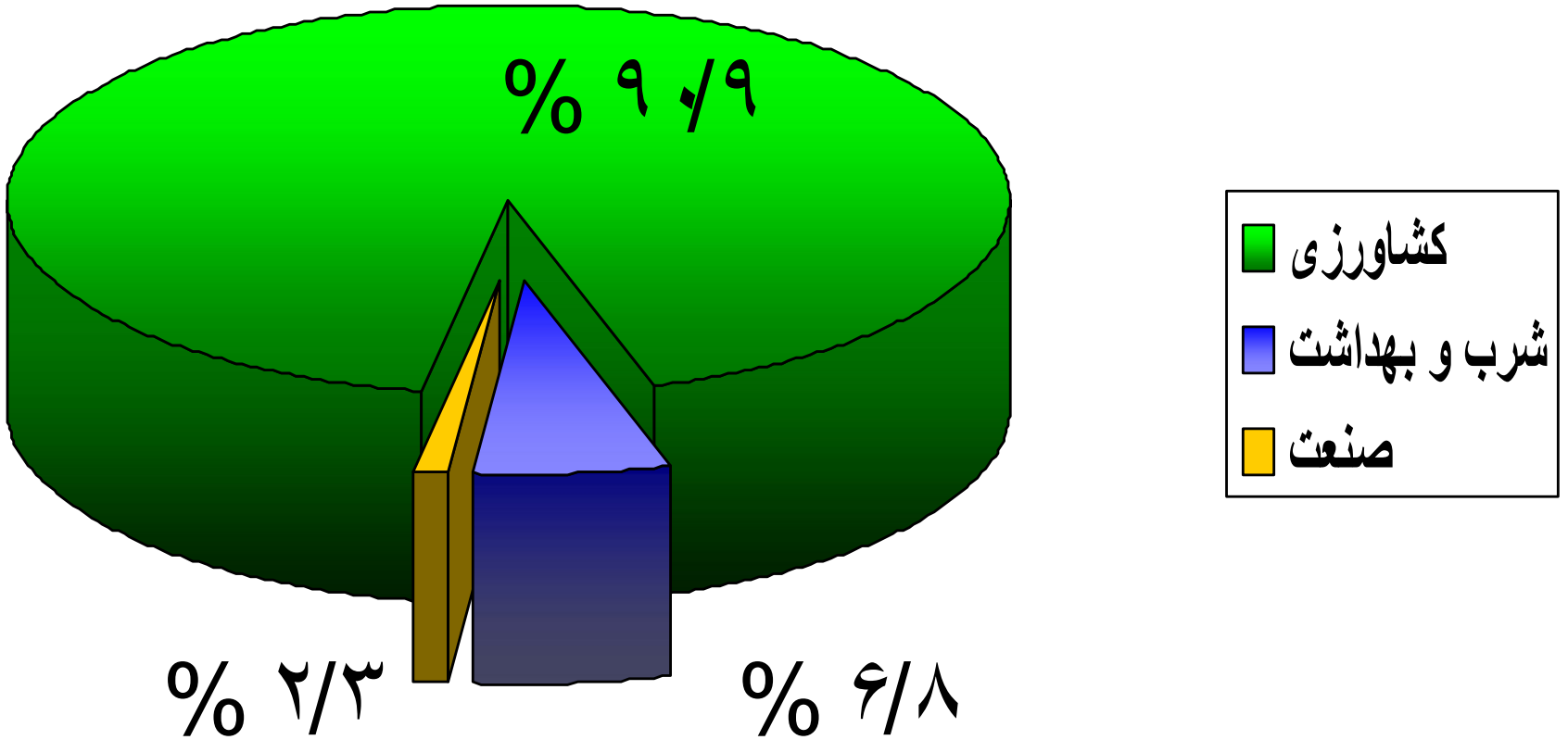


چکیده: در ایران عمده تولیدات غذائی از اراضی آبی می باشد.

مصارف عمده آب

- **کشاورزی؛**
- ***بیش از ۹۰ درصد آب استحصالی دربخش کشاورزی مصرف میشود.***
- ***شرب وبهداشت :***
- ***۸/۶درصد سهم شرب وبهداشت ومصرف خانگي***
- **صنعت**
- **کیفیت آب مورد استفاده در صنعت بستگی به نوع صنعت و نوع مصرف آن دارد.**

سهم مصارف آب در بخشهای مختلف



مأخذ : FAO 2000

اهمیت کیفیت آب در کشاورزی

- ـ تناسب **الگوی کشت** با کیفیت منابع آب موجود
- ـ **حفاظت** از کیفیت مناسب منابع آب
- ـ**طراحی سیستم آبیاری** مناسب با کیفیت آب قابل دسترسی ازلحاظ نوع **سیستم وظرفیت (ایستگاه کنترول مرکزی)**

منابع تامين آب مورد نياز آبياري در بخش كشاورزي

- منابع آب سطحي جاري
- منابع آب زير زميني
- منابع اب سطحي راكد
- پساب هاي تصفيه شده

میزان استحصال آب از منابع مختلف

منبع آبی	میزان آب (میلیارد متر مکعب)	سهم از کل (درصد)
آب سطحی	۱۵	۴/۱۷
آب قنوات	۸	۳/۹
آب چشمه ها	۱۸	۹/۲۰
آب چاهها	۴۵	۳/۵۲
جمع کل	۸۶	۱۰۰

- **منابع آب مورد استفاده در كشاورزي**

۱- منابع آب سطحي جاري :

جريان آب اين منابع در طول زمان هم از نظر كمي و هم از نظر كيفي دائما در حال تغيير مي باشد جريانهاي حاصل از نزولات جوي ، داراي دبي متغيري ميباشند ، ولي آن دسته كه داراي منابع تغذيه زيرزميني هستند مانند چشمه و قنات ، تغييرات كمتري دارند . ناخالصيهاي عمده اين منابع از نوع فيزيكي و داراي مواد معلق معدني و آلي مي باشند و در صورت قرار گرفتن در معرض هوا عموماً ناخالصيهاي شيميايي آنهامانند كلر، آهن ، كربنات و بي كربنات اكسيد مى شوند .

۲- منابع آب زیرزمینی :

در ایران بدلیل واقع شدن در منطقه خشک و نیمه خشک مخصوصا در ناحیه مرکز کشور ازمنابع اصلی تامین آب آبیاری محسوب می شوند از لحاظ **کمی** میزان برداشت بسته به **تغذیه** این منابع دارد. بطوریکه باید از طول عمر مفید سیستم در استفاده از این منابع اطمینان کافی حاصل گردد . با توجه به **ناخالصیهای** کمی که دارند مناسبترین آب برای استفاده در سیستمهای آبیار تحت فشار محسوب می شوند . معمولاً عاری از آلوده کننده های **فیزیکی و آلی** می باشند بیشتر مشکل مربوط به وجود **آهن،کلر، کربنات و بی کربنات کلسیم** می باشد. و ازطرفی هنگامیکه این آبها در مجاورت هوای آزاد قرار می گیرند املاح مذکور اکسیده شده و رسوب می نمایند.

۳- منابع آب سطحي راكد :

مـــانند: اسـتخرها ، حوضـچه هـاي طبيعـي ، مخـازن سـدها ، درياچه هاي آب شيرين ، آبگيرها ، تالابها و . . . مـي باشـد . در اين منابع ، آب جريان ندارد و هميشه در دسترس مـي باشد ولـي ممكـن اسـت در طـول فصـل آبيـاري نوسـانات شـديدي در سطح آن ايجـاد شـود ، لـذا ميـزان برداشـت بـا توجـه بـه حـداقل عمق در طول برداشت لحاظ مي گردد . و وابستگي شديدي بـه تغذيه مجدد دارند. از نظر آلودگي در اين منـابع ناخالصـيهاي فيزيكـــي (شـــن ، ســـيلت ، . . .) و امـــلاح محلـــول و آهـــن دوظرفيتي وجود ندارد. ولـي ناخالصـيهاي آلـي مثل خزه هـا ، جلبكهـــا ، برخـــي جـــانوران كوچـــك آبـــزي و آثـــار و بقايـــاي موجودات زنده در آنها فراوان يافت مي شود .

2008 1 3

3 10:43PM

۴- فاضلابها و پسآبهای تصفیه شده

پسآبهای تصفیه شده می تواند بعنوان منبعی برای تامین آب ، مورد استفاده قرار گیرند به دلیل دبی ثابتی که دارند مورد اطمینان می باشنداز لحاظ کیفی در استفاده از چنین آبهایی باید کلیه جوانب کیفیتی آب آبیاری مورد توجه قرار گیرد ، همانند گرفتگی ، مسائل بهداشتی ، سمیت بعضی از عناصر و بهم خوردن تعادل عناصر کم مصرف در خاک

تفاوت فاضلاب شهری و پساب صنعتی

- فاضلاب شهری ازنظر کمی تقریبادارای دبی ثابتی وجریان آن مداوم است واز لحاظ کیفی قابل پیش بینی و معمولاً محتوی باکتری

ولی پساب صنعتی گاهی محتوی مواد سمی است و مواد آلی آن شاید قابل تجزیه نباشد.

- لذا باید آنها را قبل از ورود به شبکه فاضلاب شهری تصفیه مقدماتی کرد.

کلیات

ناخالصیهای موجود در آب آبیاری ممکن است باعث ایجاد مزاحمت درسیستم آبیاری تحت فشار بر اثر **ناخالصیهای فیزیکی** ، **ناخالصیهای شیمیایی و ناخالصیهای بیولوژیکی** گردد .

ناخالصیهای فیزیکی :

عمده این ناخالصیها در آب آبیاری یا مواد معدنی هستند مانند شن ، سیلت ، ماسه و غیره و یا آلی هستند مانند بقایای موجودات زنده گیاهی و جانوری

ناخالصیهای شیمیایی :

عناصر شیمیایی موجود در آب آبیاری باعث می گردد که در اثر فعل و انفعالات شیمیایی موجب رسوبگذاری گردند .

ناخالصیهای بیولوژیکی :

در اثر فعالیتهای بیولوژیکی موجودات زنده نیز ممکن است باعث رسوبگذاری گردند .

- كيفيت آب يك امر نسبي است ومعرف خصوصيات آب است كه كار برد آب را براي يك مصرف خاص تحت تاثير قرار مي دهد

كيفيت آب از طريق خصوصيات فيزيكي ،شيميايي وبيولوژيكي تعريف ميشود

• بررسي خصوصيات آب آبياري

- الف : خصوصيات فيزيكي آب
- ب : خصوصيات شيميايي آب
- ج : خصوصيات بيولوژيكي آب

الف :خصوصیات فیزیکی آب آبیاری

شامل رنگ ، بو ، طعم ، چگالی ، مواد معلق و . . .

منشا کیفیت آب :

مواد معلق :

TSS: کل مواد معلق

TDS: کل املاح محلول

۱- مواد معدني : اين مواد پايدارند و تجزيه نمي شوند مانند شن و ماسه
۲- مواد آلي : اين مواد ناپايدارند و تجزيه مي شوند مانند بقاياي گياهي و جانوري

درآبیاری قطره ای اصلی ترین عامل گرفتگی خواهند بود که باید از ورود آنها به سیستم آبیاری جلوگیری بعمل آید.

این مواد در آبیاری مخصوصا" در آبیاری قطره ای باید جدا سازی گرددند

در آب آبياري آن هم در استفاده از سيستمهاي آبياري تحت فشار مواد معلق بيشتر مدنظر مي باشد زيرادر آبیاری سطحی موجب رسوب در کانالها وانهار میشوندو ممکن است در انتهای آبیاری با لایروبی مشکل بر طرف گردد ودرآبیاری بارانی نیز به دلیل وجود فشار بالا وبزرگ بودن قطر نازلها مواد معلق خارج شده ولی باعث خوردگی قطعات میشوند ولی در آبیاری قطره ای موجب گرفتگی سیستم خواهند شد

جداسازي مواد معلق ومحلول يا تصفيه آب

- ۱- نصب نرده هاي آشغالگير درطول مسير خط انتقال سطحي آب
- ۲- احداث حوضچه رسوبگير
- ۳- نصب صافيها
- هيدرو سيكلون :
- تانك شن :
- فيلتر توري ويا ديسكي :
- ۴-روشهای کاهش املاح محلول

- **توجه :به منظور جدا سازي مواد معلق ممكن است يكي از موارد ۱تا ۳ويا تواما" استفاده گردد شاخص اصلي ، ميزان وشدت وجود مواد معلق در آب مي باشد**

نصب نرده اشغالگیر

حوضچه رسوب گير

بدليل وجود محدوديت در مالكيت اراضي هميشه امكان احداث حوضچه هاي بزرگي وجود ندارد لذا عموما" حوضچه هاي عميق وباريك ودرازي طراحي مي گردد

ابعاد حوضچه رسوبگير بستگی به:

۱-دبی شبکه

۲-سرعت رسوب ذرات که خود ناشی از: **الف** شکل ذره

ب وزن مخصوص ذره

ابعاد حوضچهٔ رسوبگیر

ابعاد حوضچه رسوبگیر براساس قانون استوکس و از رابطه ذیل محاسبه می گردد .

$$V_s = g(d_s - d_w)\frac{D^2}{18\mu}$$

Vs= سرعت متوسط ذرات بر حسب سانتیمتر برثانیه

g= شتاب ثقل برابر با ۹۸۰ برحسب سانتیمتر برمجذور ثانیه

ds= چگالی ذرات برابر ۶۵/۲ برحسب گرم برسانتیمتر مکعب

dw= چگالی آب برابر با ۱ برحسب گرم برسانتیمتر مکعب

D= قطر ذرات بر حسب سانتیمتر

μ = ویسکوزیته آب آبیاری برابر ۰۰۸/۰ برحسب گرم بر سانتیمتر در ثانیه و در دمای استاندارد

زمان ته نشینی

$$t = \frac{H}{V_s}$$

t: زمان ته نشینی بر حسب ثانیه

H: ارتفاع حوضچه بر حسب سانتیمتر

Vs: سرعت ته نشینی برحسب سانتیمتر بر ثانیه

با توجه به اینکه آب از یک طرف وارد حوضچه رسوبگیر و از طرف دیگر در حال برداشت می باشد، در این صورت ذرات معلق در امتداد برآیند دو نیروی الف :جلوبرنده وب : سقوط (Vs) قرار میگیرند . لذا سرعت حرکت آب در حوضچه نباید از حد معین از سرعت سقوط ذرات تجاوز کند این حدمعین که سرعت بحرانی نام دارد از معادله ذیل محاسبه می گردد :

$$V_c = [\frac{8k}{F} g(d_s - d_w)D]^{0/5}$$

Vc= سرعت بحرانی ذرات معلق برحسب سانتیمتر برثانیه

k= ضریب ثابت برای شن وماسه برابر ۰۴/۰ و برای رس برابر ۰۶/۰ μ

F= ضریب اصطکاک و معمولاْ برابر با ۰۳/۰

نسبت طول به عمق حوضچه

$$\frac{L}{H} = \frac{V_c}{V_s}$$

L: طول حوضچه بر حسب متر

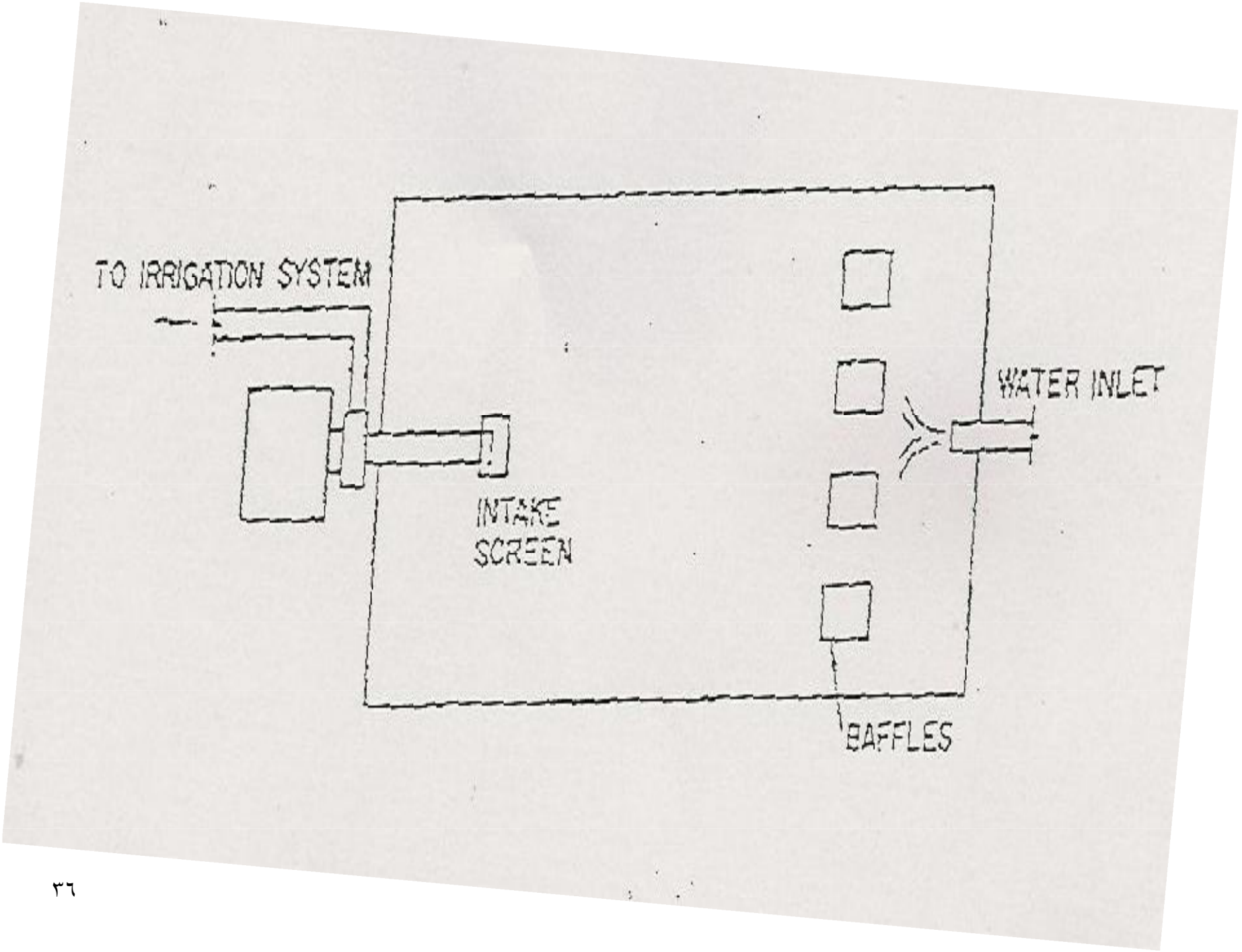
H: عمق حوضچه بر حسب متر

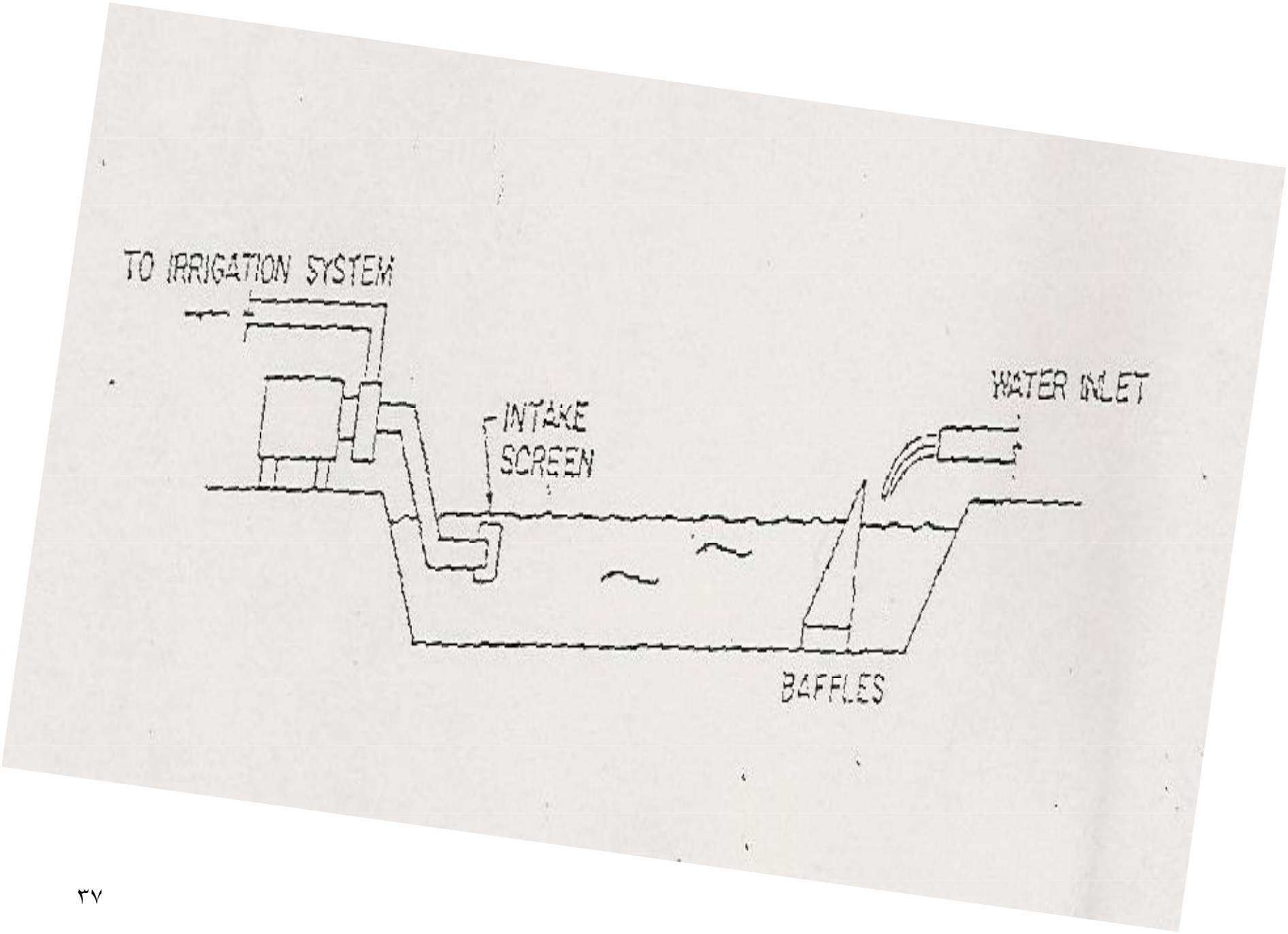
Vc: سرعت بحرانی سقوط ذرات برحسب سانتیمتر بر ثانیه

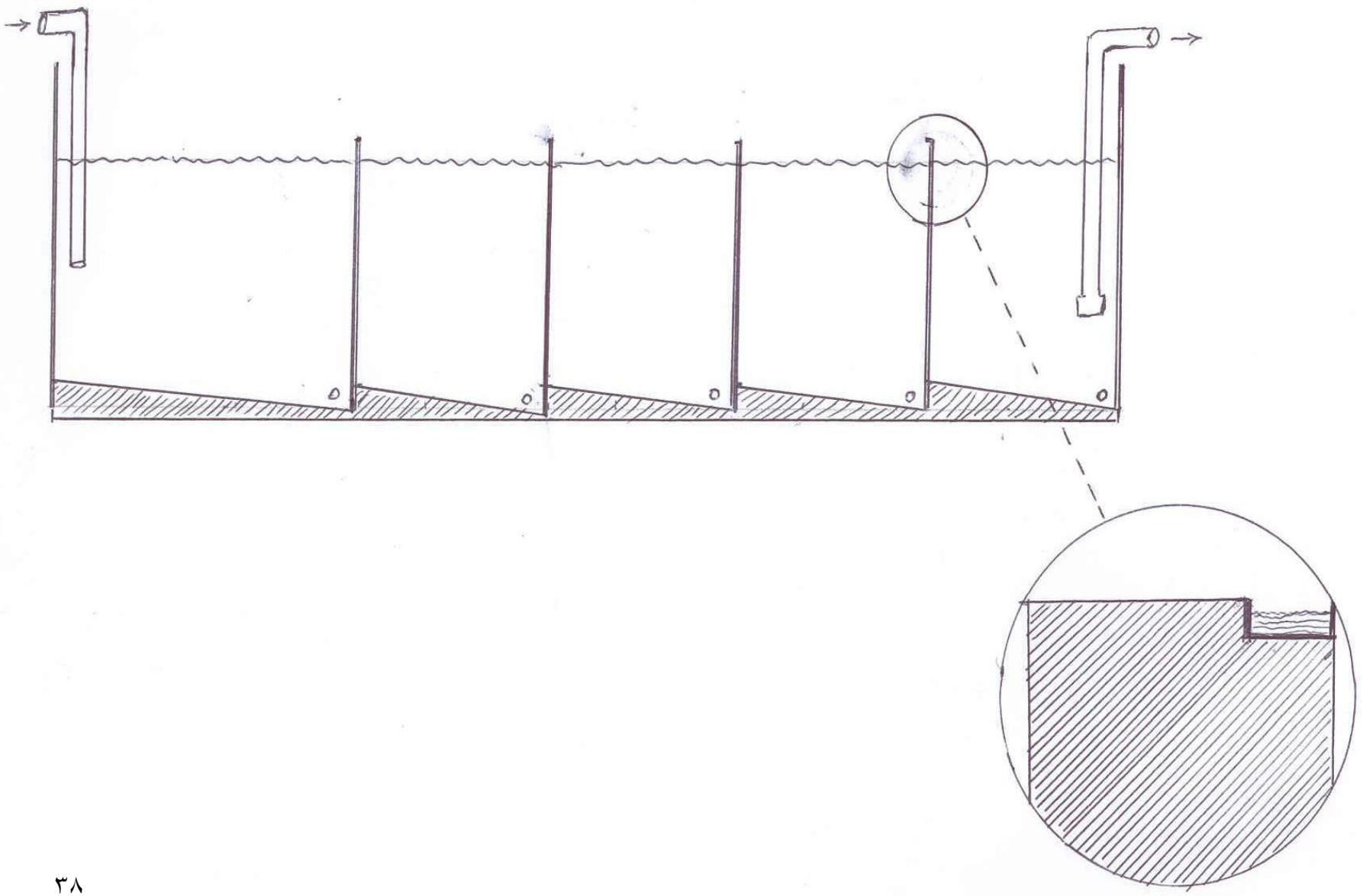
Vs: سرعت سقوط ذرات برحسب سانتیمتر بر ثانیه

بهترین نسبت طول به عرض برابر است با :

L=5W


TO IRRIGATION SYSTEM
INTAKE
SCREEN
WATER INLET
BAFFLES


TO IRRIGATION SYSTEM
INTAKE SCREEN
WATER INLET
BAFFLES



و یا می توان با محاسبه سرعت سقوط ذرات و لحاظ نمودن دبی موردنیاز از رابطه ذیل اقدام نمود .

$$S = 0/447 \frac{Q}{V_s}$$

S= مساحت حوضچه برحسب مترمربع

Q= دبی برحسب لیتر برثانیه

Vs= سرعت سقوط ذرات برحسب سانتیمتر برثانیه

$$W = \sqrt{(\frac{S}{5})}$$

W: عرض حوضچه برحسب متر

L: طول حوضچه بر حسب متر

L=5W

صافی ها (FILTRATION)

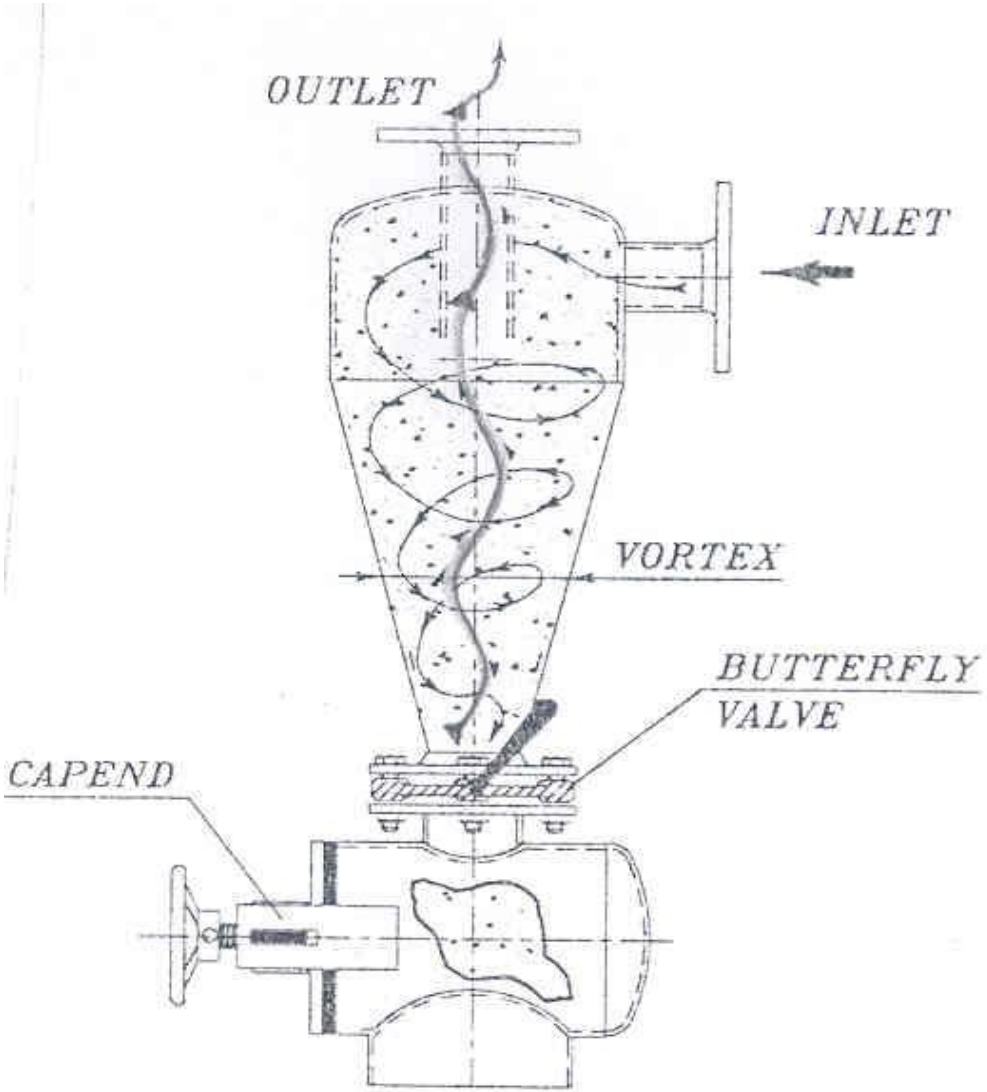
- برای تصفیه مواد جامد معلق در آب آبیاری می توان ازسیستم فیلتراسیون استفاده نمود زیرا سیستم فیلتراسیون بیشتر به منظور جلوگیری ازخطر انسداد فیزیکی وگاهی نیز بیولوژیکی احداث میشود
- طراحی سیستم فیلتراسیون باید براساس ظرفیت مورد نیاز وآنالیز کیفیت آب انجام یابد
- مطابق استاندارد ASAE EP405 که یک استاندارد جامع در طراحی سیستم تصفیه می باشد باید شامل موقعیت فیلتر ها ،اندازه آنها، ویژگی ابعاد ذرات مواد معلق مجاز عبوری از فیلتر ،نوع فیلتر یا فیلترها و شرایط نگهداری آنها می باشد
- لذا اندازه صافیها بستگی به کیفیت آب آبیاری دارد

- **هیدروسیکلون** (Hydrocycline یا Sand Separator)

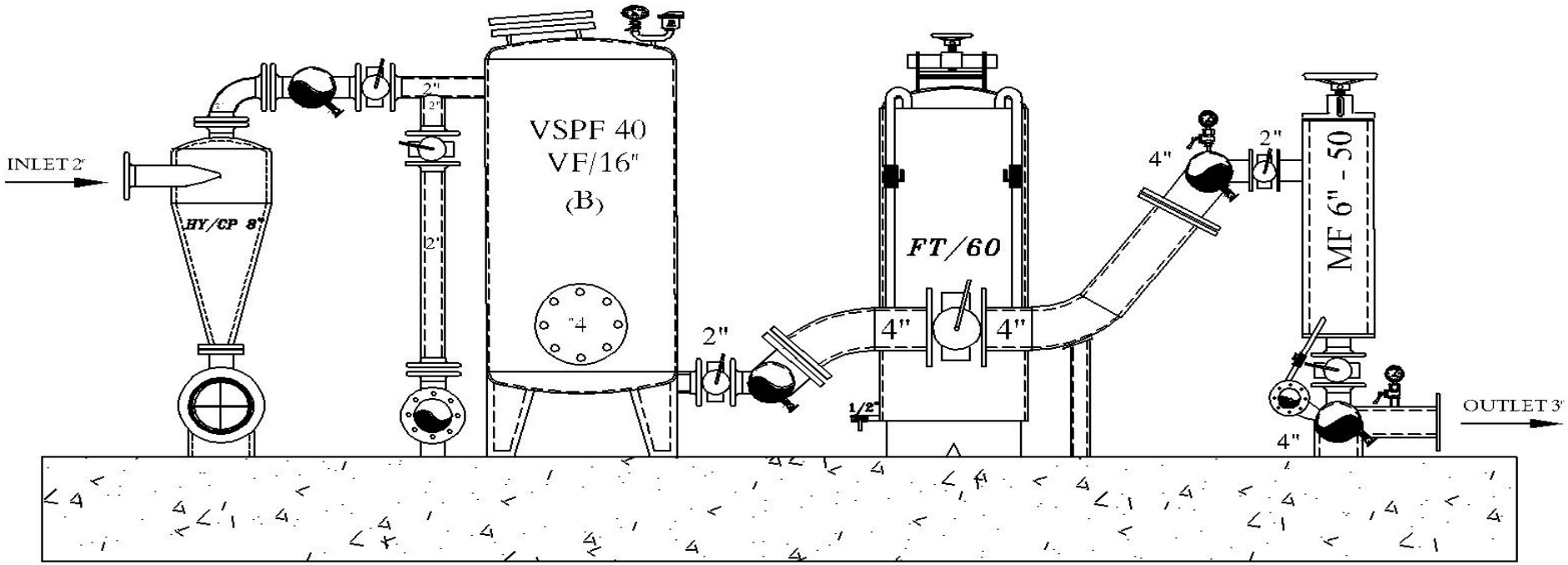
- هیدروسیکلون (فیلتر دورانی) یا فیلتر جدا کننده که عمل جدا سازی ذرات جامد غیر آلی معلق در آب را انجام می دهد کاربرد های فراوانی دارد از جمله جدا سازی شن و ماسه موجود در آب حاصل از پمپا ژ چاه های آب

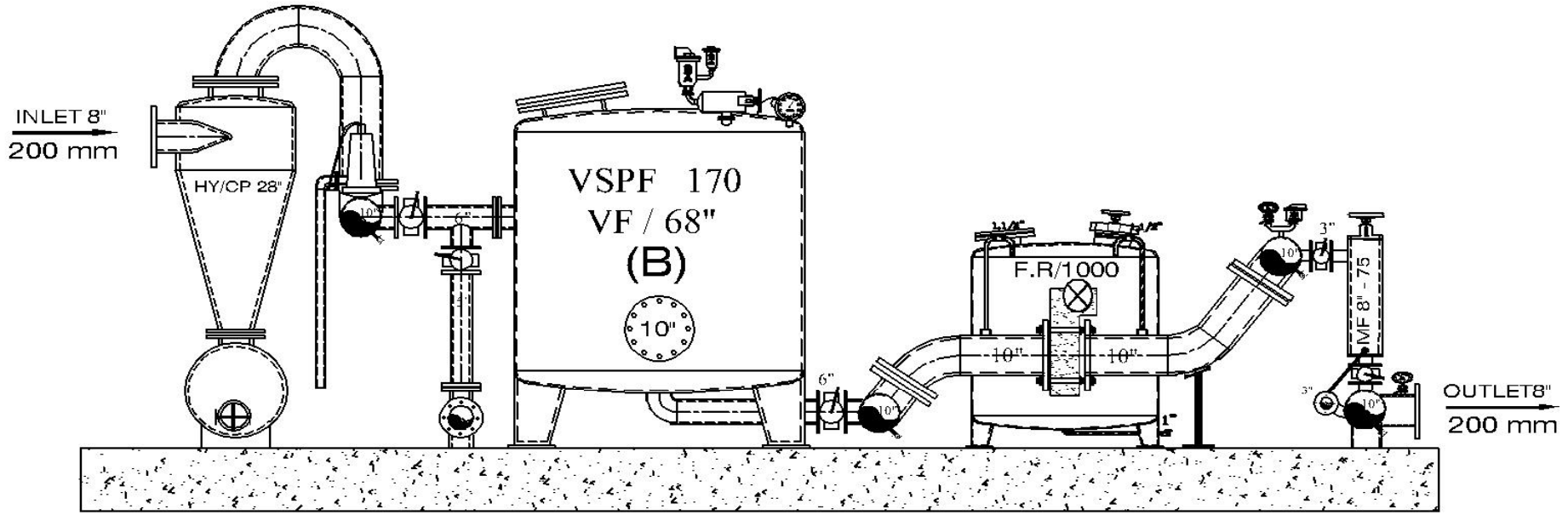
- درهیدروسیکلون قریب به ۹۰درصدذرات معلق سنگین وبزرگتر از ۷۵میکرون طی فرایند گریز از مرکز ناشی از چرخش اب جدا سازی میشود وعموما" در ابتدای سیستم فیلتراسیون نصب میشود
- مکانیزم آن : انرژي فشارهيدروليكي در اثر نيروي گريز از مركز، سرعت خطي جريان آب به سيكلون را به سرعت دوراني با جريان مارپيچي تبديل مي نمايد . در اين حالت برخورد ذرات موجود در آب به جدار داخلي ومخروطي شكل سيكلون تحت نيروي ثقل سبب جدا سازي ذرات جامد بزرگتر از ۷۵ ميكرون از مايع ميشود و در مخزن زير محفظه مخروطي جمع آوري ميشوند

نوع inch	قطر mm	ارتفاع mm	لوله ورودی inch	لوله خروجی inch	دبی Lit/s	حداکثر فشار bar
8	210	670	2	2	3 - 5	8
12	312	1200	2	3	5 - 8	8
16	408	1450	4	5	10 - 13	8
20	510	1680	5	6	13 - 18	8
24	612	1830	6	8	20 - 27	8
28	700	2180	8	10	30 - 40	8
32	800	2720	10	12	40 - 52	8
40	1000	3000	12	14	56 - 86	8



HYDROCYCLONE


INLET 2"
HY/CP 8"
2"
2"
2"
VSPF 40
VF/16"
(B)
"4
2"
FT/60
4"
4"
1/2"
4"
2"
MF 6" - 50
4"
OUTLET 3"

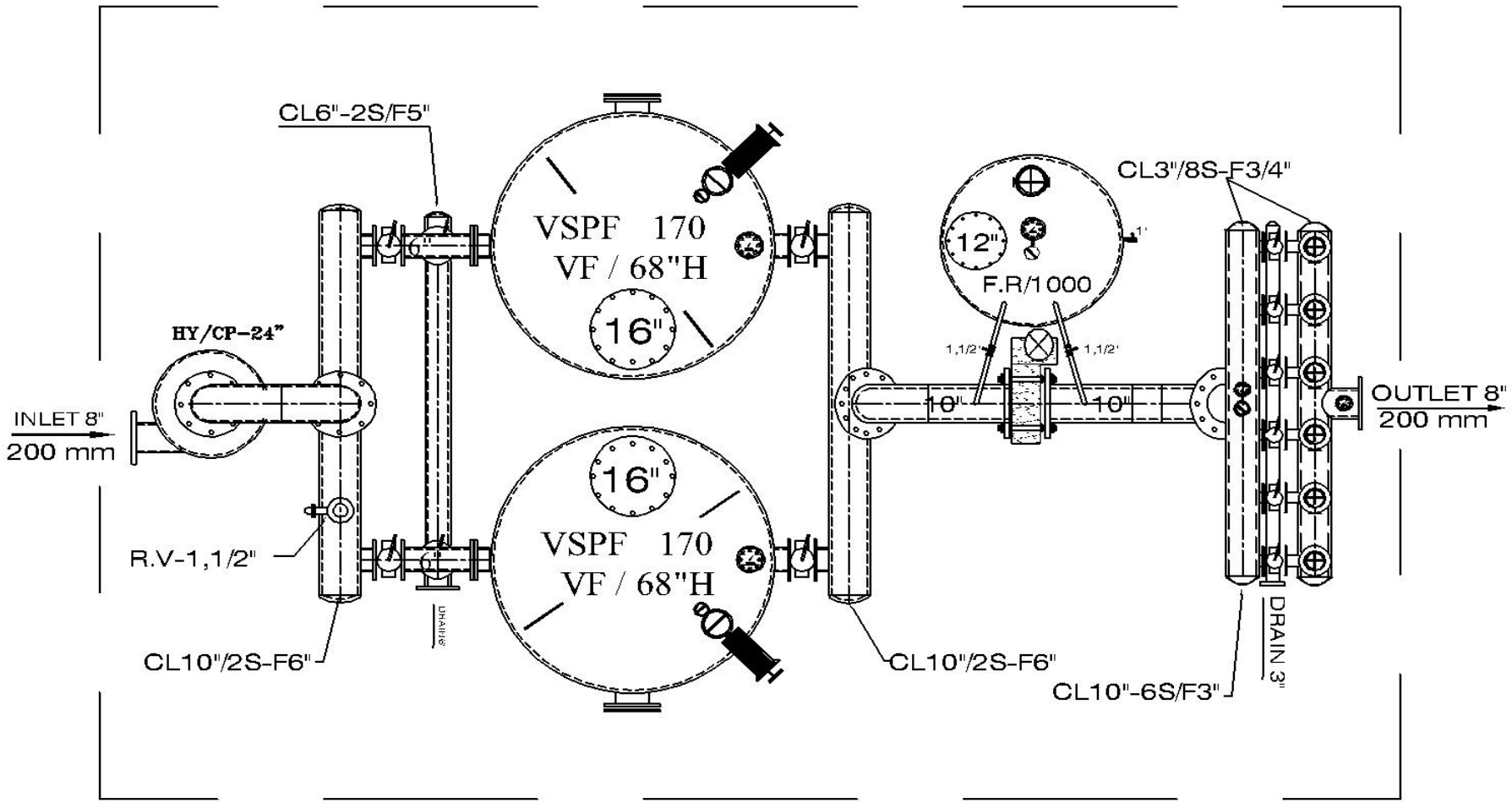


ELEVATION CSP

SERIAL NO :82/11-308

DWG NO : AFS/98-02

FUNDATION 800X525X40 Cm



SERIAL NO :82/11-308

DWG NO : AFS/98-01

- **فیلتر شن (تانک شن)**
- **عموما"برای جدا سازی مواد آلی بکار میرود وعمق شن در این فیلتر ها ۱۵ تا ۵۰ سانتیمتر می باشد و هر گاه اختلاف فشار بین آب ورودی و خروجی به ۵/۳ متر برسد باید عمل شستشو انجام گیرد لذا در هنگام نصب باید سیستم شستشوی معکوس تعبیه گردد .**

- **سرعت مجاز در فیلتر ۱۲تا۱۴ لیتر برثانیه در هر متر مربع سطح شن محاسبه وطراحي ميشود**

نوع inch	قطر mm	ارتفاع mm	لوله ورودی inch	لوله خروجی inch	دبی Lit/s	افت فشار m
16	400	1000	2	2	1 - 2	0/47
20	490	1000	2	2	2 - 5	0/47
24	600	1600	3	3	3 - 6	0/51
32	800	1600	3	3	5 - 9	0/60
48	1200	1700	4	4	9 - 18	0/61
54	1350	2350	4	4	12 - 22	1
60	1500	2350	5	5	15 - 25	1/48
68	1700	2450	5	5	20 - 35	1/40
76	1900	2450	6	6	25 - 42	1/12
86	2150	2450	6	6	35 - 50	1/35
96	2400	2500	6	6	40 - 60	1/55
120	2850	2650	8	8	55 - 85	1/65