

مطالعه موردی محاسبه ردپای آب

Water Footprint Calculation Case Study

1

به شرکت تولید مواد غذایی ما خوش آمدید ما شرکت تولید کننده مواد لبنی هستیم. در یک شیفت کاری با ۱۶۴ نفر پرسنل در هر ماه ۴۰۰ تن پنیر تولید می کنیم. این پنیرها در تنوع گوناگونی تولید می گردند. به جهت سلیقه بازار، عمده ترین نوع محصول ما پنیر سفید است.



شرکت ما در مازندران- شهر ساری واقع شده است. قابل ذکر است که کلیه فرایندهای تولید تا بسته بندی و فروش در خود کارخانه انجام می پذیرد.



انجمن مدیریت سبز ایران
www.iran-gma.com
[@green_management](https://www.instagram.com/green_management)

فرایندهای اصلی تولید در شرکت ما

قابل دسته بندی به ۱۰ اقدام ذیل است.

فرآیند تولید پنیر شامل:

۱. استاندارد کردن شیر. در این مرحله شیر را تحت سانتریفیوژ قرار می دهند. این مرحله به طور کلی نسبت پروتئین و چربی شیر را برای تولید پنیر با کیفیت برتر بهینه می کند.
۲. فرآیند حرارتی (پاستوریزاسیون). بسته به نوع پنیر مورد نظر، شیر ممکن است پاستوریزه شود یا با حرارت ملایم تیمار شود. در نتیجه تعداد ارگانیسم های فساد زا کاهش یافته و محیط برای رشد استارترهای اولیه بهبود می یابد.
۳. خنک کردن شیر. شیر پس از پاستوریزاسیون یا عملیات حرارتی تا ۳۲ درجه سانتیگراد سرد می شود. از این رو شیر به دمای مورد نیاز برای رشد باکتری های استارتر برسد. در صورت استفاده از شیر خام، شیر باید تا ۳۲ درجه سانتی گراد گرم شود.
۴. تلقیح کشت باکتری استارتر و جانبی: استارترها و هر گونه باکتری کمکی غیر استارتر به شیر اضافه می شود. پس از افزودن استارتر آن را به مدت ۳۰ دقیقه روی حرارت (۹۰ درجه فارنهایت) قرار دهید تا رسیده شود. مرحله رسیدن باعث رشد باکتری ها برای شروع فرایند تخمیر می شود. شیر باید عاری از هر گونه آنتی بیوتیک باشد تا باکتری ها بتوانند تخمیر را انجام دهند. آنتی بیوتیک ها ممکن است باعث کند شدن رشد استارتر و تولید اسید شوند. این امر سبب تولید پنیر با کیفیت پایین تر می گردد.
۵. افزودن رنت و تشکیل دلمه (لخته). مایه پنیر آنزیمی است که روی پروتئین های شیر عمل کرده و دلمه را تشکیل می دهد. این ماده کازئین کلئیدی را به پاراکازئین نامحلول و پپتید غنی از کربوهیدرات منعقد می کند. پس از افزودن رنت شیر را حدود ۳۰ دقیقه بدون مزاحمت رها کنید تا دلمه سفت شود. منابع جایگزین آنزیم مایه پنیر ترکیبی از رنین و پپسین، منعقد کننده های قارچی می باشند.



۶. برش دلمه. این مرحله اجازه می دهد تا دلمه تخمیر شود و به (6.4) pH برسد. سپس، دلمه را با یک دستگاه برش پنیر به مکعب های کوچک تقسیم کنید. این مرحله اجازه می دهد تا آب پنیر به راحتی از دلمه جدا شود. دلمه در اندازه مکعب های کوچک پنیر با رطوبت کم تولید می کند. در حالی که مکعب های بزرگ پنیر با رطوبت بالا تولید می کند.

۷. **افزودن نمک.** این فرآیندی است که در آن نمک به عنوان یک تثبیت کننده عمل می کند و عمر مفید پنیر را افزایش می دهد. می توان نمک را روی دلمه پاشید یا پنیر تازه تهیه شده را در محلول نمک آغشته کرد.

۸. قالب دهی پنیر

۹. **ذخیره سازی و رسیدن پنیر.** پنیر را در مکان خشک و خنک، تحت کنترل دما و رطوبت تا رسیدگی موردنظر دلخواه نگهداری کنید. مدت رسیدن پنیر از چند ماه تا چند سال متفاوت است. این مرحله به تغییرات آزمایشی در بخش پروتئین و چربی پنیر اجازه می دهد که به ایجاد طعم، عطر، بافت و غیره کمک کند.

۱۰. بسته بندی.

بنابر ضرورت بازار و اهداف راهبردی شرکت، مدیران عالی تصمیم دارند تا مزیت های رقابتی نوینی برای محصول پنیر خود ایجاد نمایند. مطالعات کارشناسان بازاریابی نشان از این امر دارد که می توان رویکرد زیست محیطی را به مزیت برای محصولات شرکت بدل نمود. در همین راستا از شما کارشناس دانش سبز دعوت شده تا در ایجاد مزیت رقابتی سبز به ما کمک نمایید.



بررسی اولیه در شرکت ما عطف به سخنرانی مدیر محترم عامل:

"ای کاش می شد برای همه واحدهای کاری کنتور مستقلاً ب را داشتیم و می فهمیدیم که حجم مصرف آب در واحدها یا فرایندهای گوناگون چقدر است و نسبت آنان چگونه است؟ بعنوان مثال واحد تولید، واحد اداری و ... به چه میزانی مصرف می کنند؟ همیشه اطلاعات ما از مصرف یک رقم و آن هم بزرگ است؟"



دوره آموزشی محاسبه رد پای آب



| 4

با همه این واقعیتی که در شرکت ما حاکم است، بطور هفتگی حدود ۲۰۰ متر مکعب آب از باران های شهر ساری در مخازنی که زیر شیرانی ها قرار گرفته است جمعآوری می گردد. همانگونه که از تصاویر مشخص است حجم آب تبخیر شده بسیار محدود است. حدود ۳ درصد از این آب تبخیر می گردد.



در این مسیر قابل ذکر است که یک استخر نیز پیش بینی شده است که ۴۰۰۰ لیتر ظرفیت دارد و آب ذخیره می گردد. همکاران HSE معتقدند که ۱۲ درصد از این آب در طول ماه تبخیر می شوند.



همانگونه که توضیح داده شده ما صرفاً یک کنتور در کارخانه داریم. اما اطلاعات همکاران نشان میدهد که در فرایندهای ۱۰ گانه میزان آب به متر مکعب بطور تقریبی به ازای هر ماه به ترتیب ذیل است.

انجمن مدیریت سبز ایران
www.iran-gma.com
[@green_management](https://www.instagram.com/green_management)

اطلاعات جانبی دریافت شده از واحد تصفیه خانه:

- فاضلاب (ورودی). ۴۶ درصد از آب کنتور ثبت شده وارد تصفیه خانه می شود.
- آب تصفیه شده (خروجی). تمام آب وارد شده به تصفیه خانه با استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست و شرکت معتمد کنترل می شود
- آب مورد استفاده مجدد آب تصفیه شده در فضای سبز و خنک کاری استفاده می شود.
- آب دفع شده. صادقانه تلاش می شود که فاضلاب دفع نشود. اما در هنگام تعمیرات و سرویس (۶ ماه) مجبور به دفع کل فاضلاب می شویم.
- Make up water (منظور آبی است که برای جبران به ویژه به دیگ بخار متاثر از تبخیر اضافه می شود). حدود ۴۰۰ لیتر در روز

فرایند	نوع آب	میزان مصرف	میزان اتلاف	میزان تبخیر	برگشت به تولید / درصد
۱ استاندارد کردن شیر	شهری	۵۰۰۰	۱۵۰ لیتر	۵۰ لیتر	۲۰
۲ فرآیند حرارتی	باران ذخیره شده	۳۰۰۰	۸۵ لیتر	۲۰ لیتر	۵
۳ خنک کردن شیر	شهری	۲۱۰۰	۳۰۰ لیتر	-	۷۶
۴ تلقیح کشت باکتری استارت و جانبی	شهری	۱۰۲۰	۵۰۰	-	۲
۵ افزودن رنت و تشکیل دلمه	شهری	۶۵۰	۵۰۰	-	۵۵
۶ برش دلمه	شهری	۷۰	۷۰	-	۰
۷ افزودن نمک	شهری	-	-	-	۰
۸ قالب دهی پنیر	شهری	۹۳۰	۷۵ لیتر	۴ لیتر	۴۳
۹ ذخیره سازی و رسیدن پنیر	شهری	۳۲۰	۶ لیتر	-	۱۰
۱۰ بسته بندی	-	-	-	-	-
فرایندهای غیر تولیدی مصرف کننده آب					
۱۱ ستاد	آبدارخانه	شهری	۵۰۰	۲۵۰	۱۵
	سرویس های بهداشتی	باران ذخیره شده	۹۵۰	۹۵۰	
۱۲ آشپزخانه	شستشو	باران ذخیره شده	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۴۵
	پخت و پز	باران ذخیره شده	۱۸۰۰	۱۰۰۰	
۱۳ دوش خط تولید	باران ذخیره شده	۴۳۰۰	۴۳۰۰	-	۳۰



دوره آموزشی محاسبه ردپای آب



فرایند محاسبه ردپای آب

6 |

در کمیته "ردپای آب" که متشکل از مدیر HSE / محیط زیست، تولید، فنی و مهندسی، تعمیرات و نگهداری، بهره برداری است، ستاد است تصمیم بر آن شد تا ردپای آب محاسبه و گزارش دهی صورت پذیرد.

- ۱- محاسبه ردپای آب در محصولات
- ۲- محاسبه ردپای آب در فرایندها
- ۳- محاسبه ردپای آب در کسب و کار (شرکت)

اقدامات تعریف شده برای محاسبه ردپای آب در فرایندها:

بخش اول
۱- شناسایی فرایندها
۲- اولویت بندی فرایندها بر مبنای میزان مصرف آب
بخش دوم
۳- تعیین دامنه
۴- ترسیم فرایند انتخاب شده
۵- تخمین میزان آب مصرف شده- تلف شده و تبخیر شده

بخش سوم	بخش چهارم
۶- تعیین نوع آب	۷- تدوین برنامه راهبردی مدیریت آب

در همین راستا خواهشمند است:

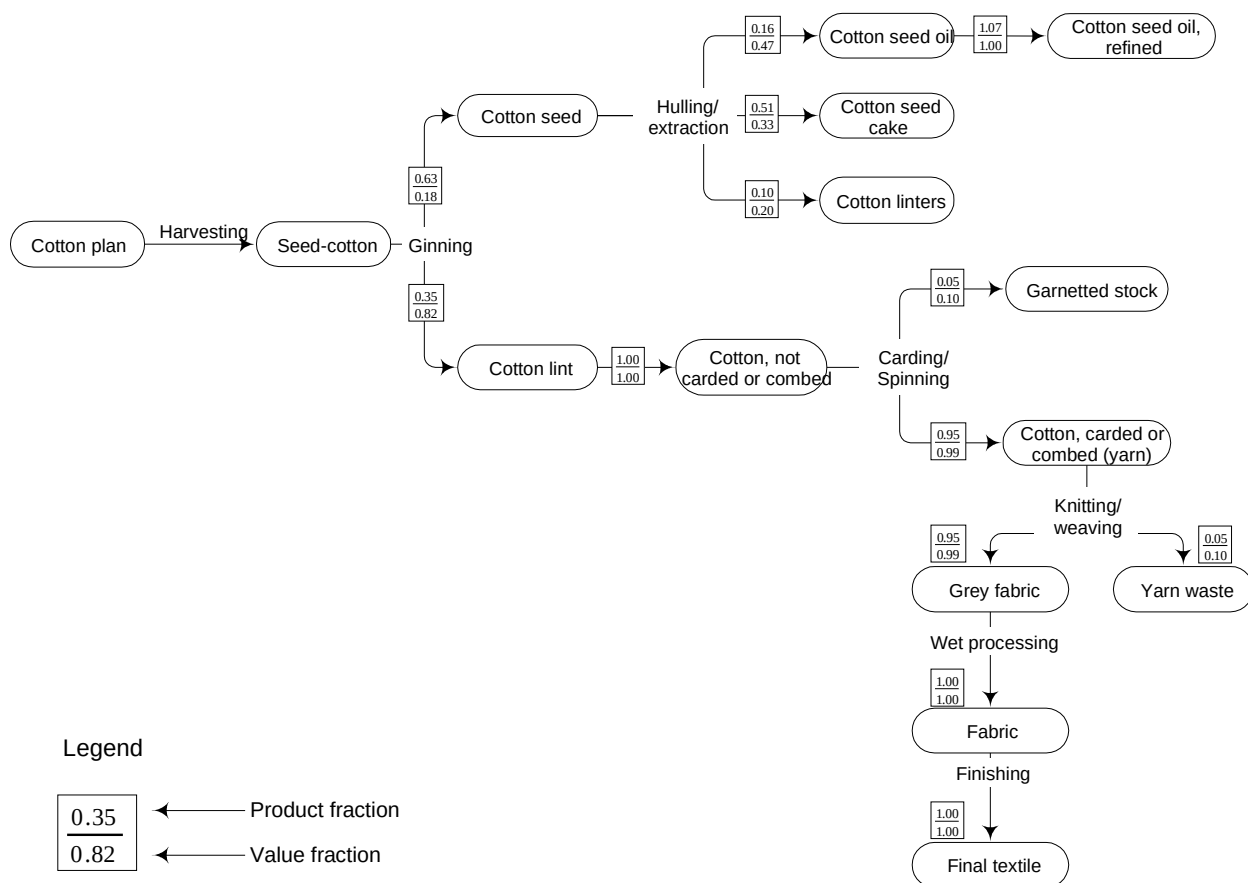
- ۱- روش انجام کار با جزئیات کامل
- ۲- نتایج مورد انتظار
- ۳- برنامه راهبردی مدیریت آب
- ۴- برنامه عملیاتی
- ۵- برنامه فرهنگ سازی و توسعه منابع انسانی سبز

در دفتر کار مدیریت محترم عامل با حضور مدیران ارشد به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه ارائه نمایید. قابل ذکر است که گواهینامه حسن انجام کار بر این گزارش وابسته است.

انجمن مدیریت سبز ایران
www.iran-gma.com
@green_management

توضیحات تکمیلی:

۱- ترسیم جریان حرکت و مصرف آب همانند مثال ذیل:





دوره آموزشی محاسبه رد پای آب



۲- گزارش‌دهی با منطق ذیل صورت پذیرد:

Content

1 Water Footprint Analysis.....	
2 Background	
3 Detailed Calculations	
4 Summary	

Questionnaire for calculating H₂O Footprint

The following questionnaire aims to analyse the Blue Water Footprint of the production process. Please, provide detailed and accurate data.

A – Give a brief description of the company’s activities, main production processes and the main products.

B – Provide all the information on a yearly basis

1 – Indicate the different products and the production quantities.

Product	Quantity	Units



دوره آموزشی محاسبه ردپای آب



| 9

2 – How is water provided to your company? Indicate the consumptions.

Water source	Consumption	Units
Fresh water		
Groundwater		

Fresh water refers to water provided by the water utility company while ground water refers to water extracted from wells inside the perimeters of the company.

3 – If the case, indicate if rainfall is collected and used for process purposes.

Water source	Consumption	Units
Rainfall		

4 – How water is stored in the facility? Indicate if storage tanks (capacity) are present and if water evaporation occurs during the storage. If known, indicate the evaporated quantities.

5 – How water is transported in the facility? Indicate if there are open canals (size, length and average flow) and if water evaporation occurs during the transport. If known, indicate the evaporated quantities.

6 – Indicate the amount of water consumed in each production step.

Production step	Water consumption	Units

انجمن مدیریت سبز ایران

www.iran-gma.com

@green_management

7 – Is water reused in the process? Indicate in which production steps and the reused quantities.

Production step	Reused water	Units

8 – How waste water is disposed? Indicate if there is a waste water treatment (type and capacity) in the facility and what happens with the treated water afterwards (reused, discharged to sewage or water stream, etc.)

Waste water	Quantity	Units
Waste water (inlet)		
Treated water (outlet)		
Reused water		
Disposed water		
Make-up water		

یادداشت برداری: