

بنام خداوند مهربان

مقدمه ای بر
انتخاب مناسب لوله خط انتقال آب و پساب
(چالشها و معیارها)

دکتر نعمت حسنی
پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور
دانشگاه شهید بهشتی

از کجا آمده
و
به کجا می‌رود





۷۰ درصد آب

1%

Freshwater
Available



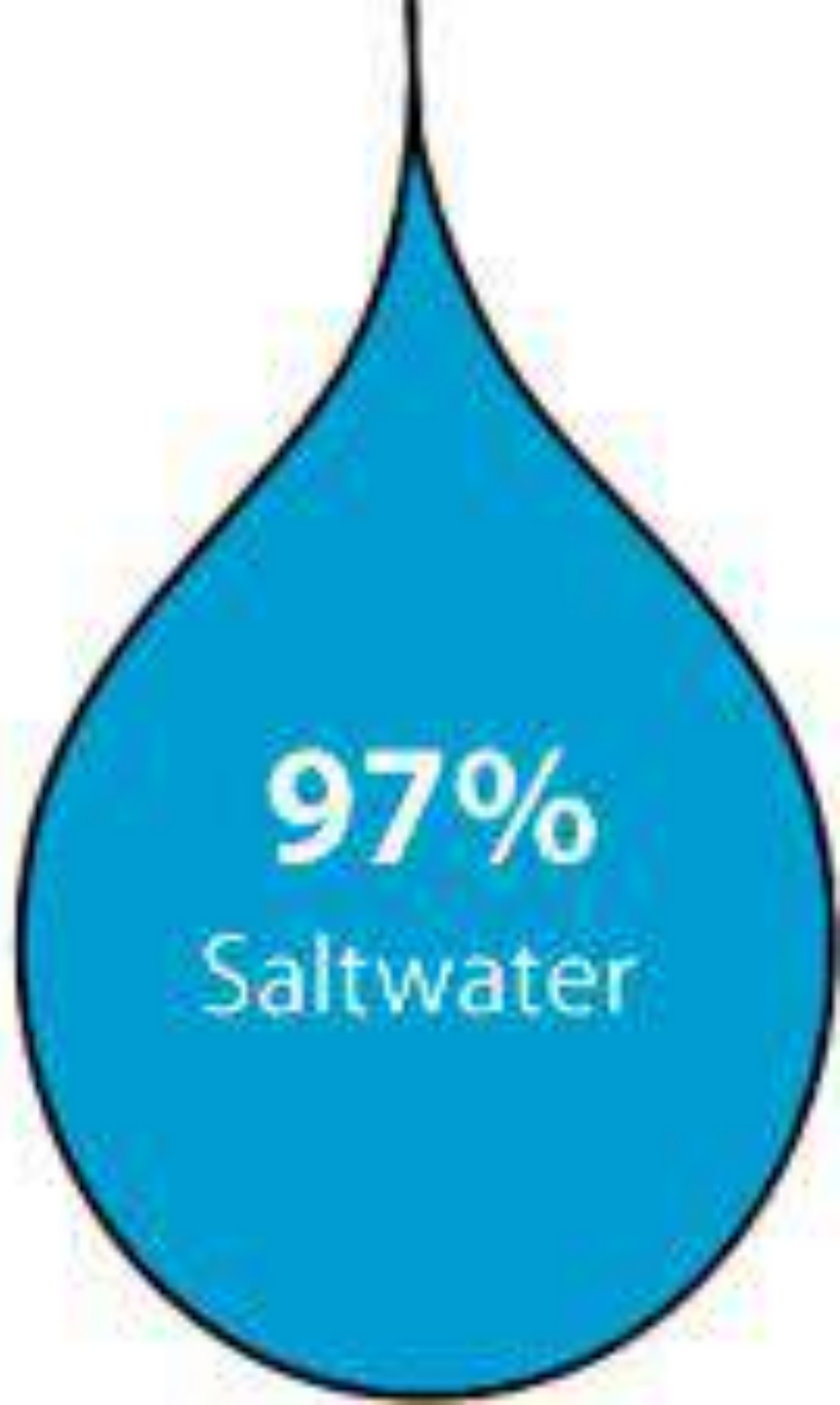
2%

Freshwater
Frozen/
Unavailable



97%

Saltwater



بارش بسیار کم

۲۴۰ میلیمتر در سال

منطقه خشک



آب یکسال

مساحت \times بارش متوسط سالانه

**$0.24 \times 1648000 \times$
 1000000**

آب یکسال

۴۰۰

میلیارد متر مکعب



مصرف يكسال شرب

250x800000000x365

ليتر

مصرف یکسال شرب

۸

میلیارد متر مکعب

مصرف یکسال کشاورزی

۹۲

میلیارد متر مکعب

سهم هر یک از مولفه های بیابان (تبخیر، رواناب و نفوذ) از بارش در اقلیم های مختلف

	اقلیم معتدل		اقلیم نیمه خشک		اقلیم خشک	
	%	mm	%	mm	%	mm
کل بارش	۱۰۰	۵۰۰-۱,۵۰۰	۱۰۰	۲۰۰-۵۰۰	۱۰۰	۰-۲۰۰
تبخیر و تعرق	~ ۳۳	۱۶۰-۵۰۰	۵۰-۷۰	۱۰۰-۳۵۰	۷۰-۹۵	۰-۱۴۰
نفوذ به آب زیرزمینی	~ ۳۳	۱۶۰-۵۰۰	۱۰-۲۰	۲۰-۱۰۰	۱-۱۰	۰-۲۰
رواناب سطحی	~ ۳۳	۱۶۰-۵۰۰	۲۰-۳۰	۴۰-۱۵۰	۴-۲۰	۰-۴۰

تبخیر آب در ایران سه برابر جهان است

متوسط پتانسیل تبخیر سالانه

ایران	جهان
۲۱۰۰ میلیمتر	۷۰۰ میلیمتر

متوسط میزان بارندگی سالانه

ایران	جهان
۲۵۰ میلیمتر	۸۵۰ میلیمتر



راهکارهای جلوگیری از تبخیر آب

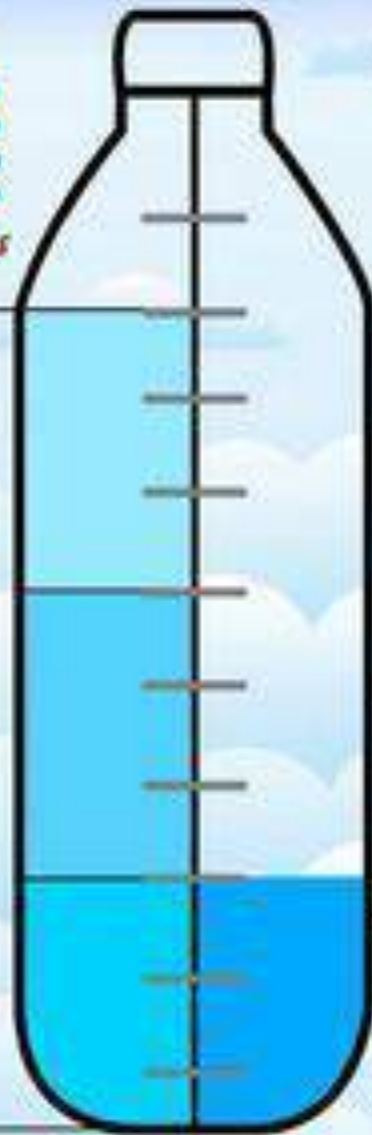
اصلاح روش های آبیاری و استفاده از روش هایی که آب را در هوا پخش نکند

عمل به روش مایع پاشی گیاهی (بالی گذاشتن درصدی از بقایای گیاهی)

استفاده از انواع پوشش ها بر روی استخرهای آب



معادل ۳ برابر آب مصرفی در بخش کشاورزی ۲۸۰ میلیارد متر مکعب



میانگین تبخیر آب در ایران سه برابر دنیا

میانگین بارندگی در ایران یک سوم دنیا

اتلاف ۷۰ درصد منابع آب از طریق تبخیر در دشت ها، کوه ها و پشت سد ها

۳ تا ۵ میلیارد متر مکعب آب دریاچه ها پشت سد ها تبخیر می شود





تبخیر

حدود ۲۸۰

میلیارد متر مکعب



بارش کمتر میشود

کمتر از ۱۸۰ میلیمتر در سال

تا

پایان قرن ۲۱

آب کمیاب

خشکسالی

نه

خشک قرنی

پیمانہ آب

لیٹر

نہ

قطرہ



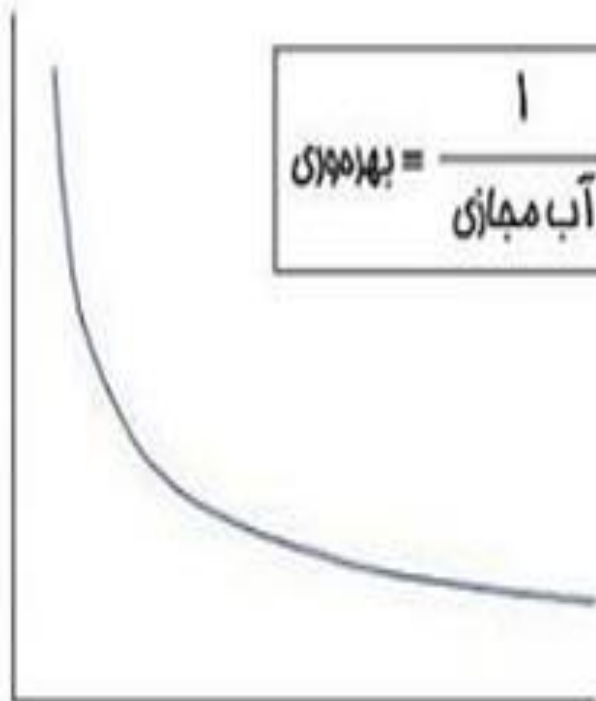


متوسط مصرف سال

جهان ۵۸۰ متر مکعب

ایران ۱۳۰۰ متر مکعب

بهره‌وری



$$\text{بهره‌وری} = \frac{1}{\text{آب مجازی}}$$

آب مجازی

بهره‌وری

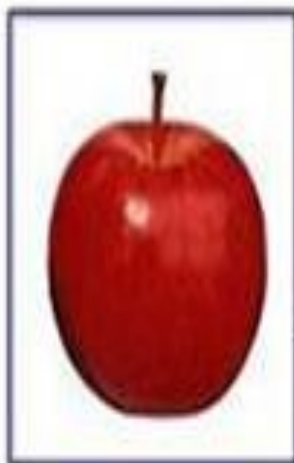


تبدیل



محصول

آب مجازی

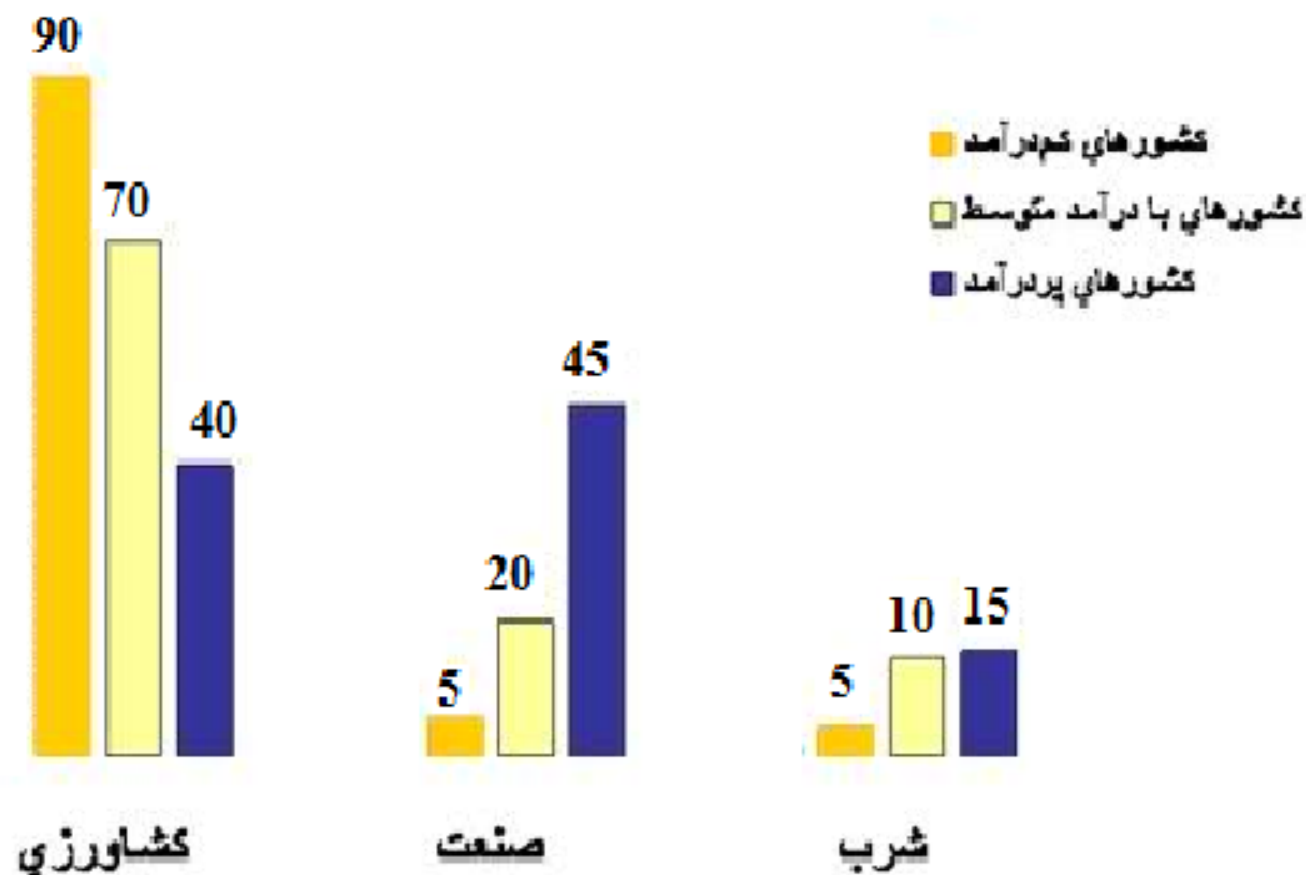


تبدیل

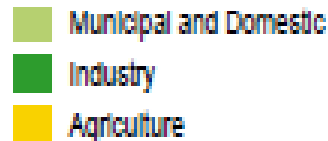


آب

درصد مصرف آب بر حسب توسعه یافتگی

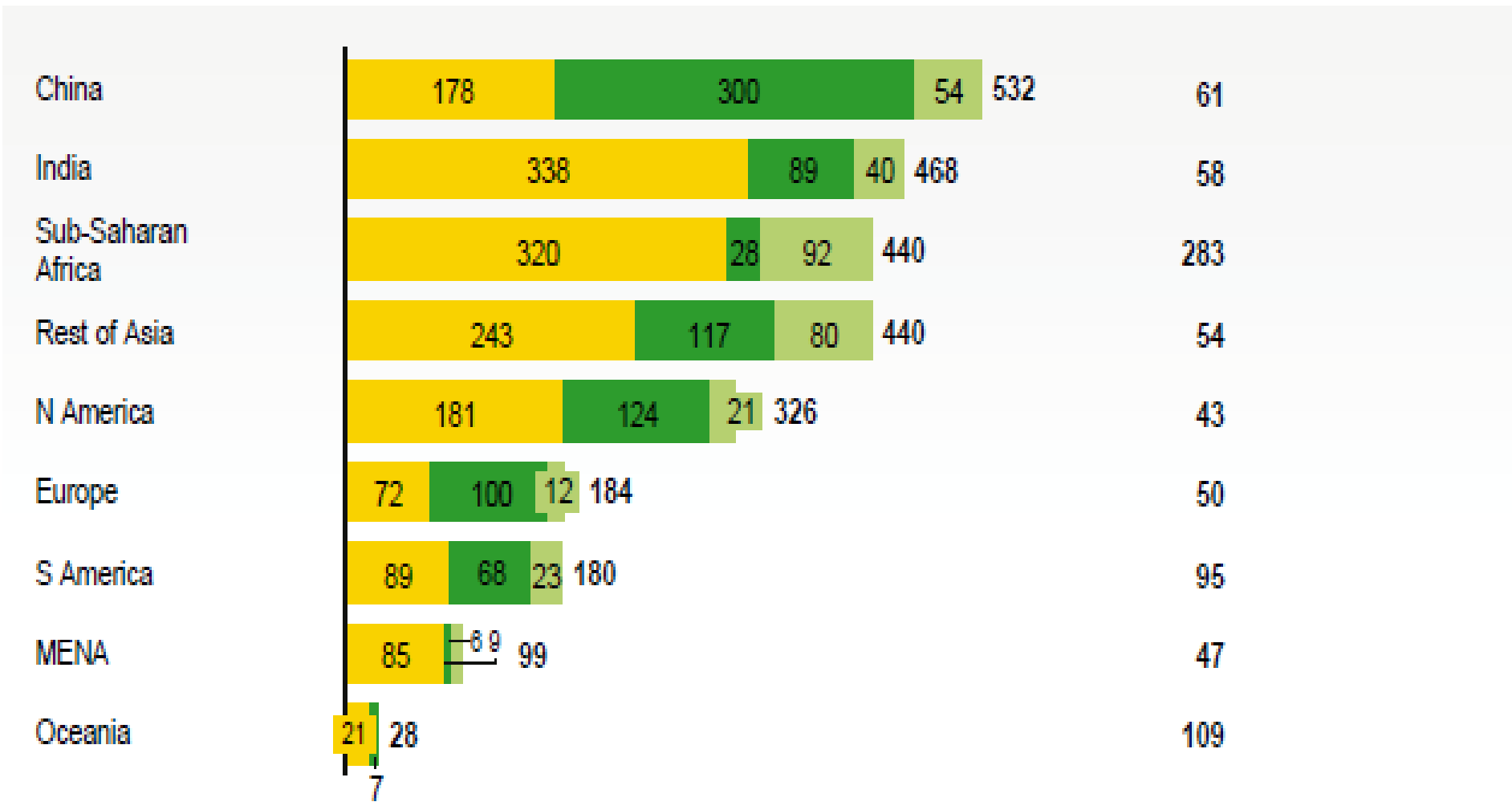


Increase in annual water demand 2005-2030



Billion m³

Change from 2005
Percent



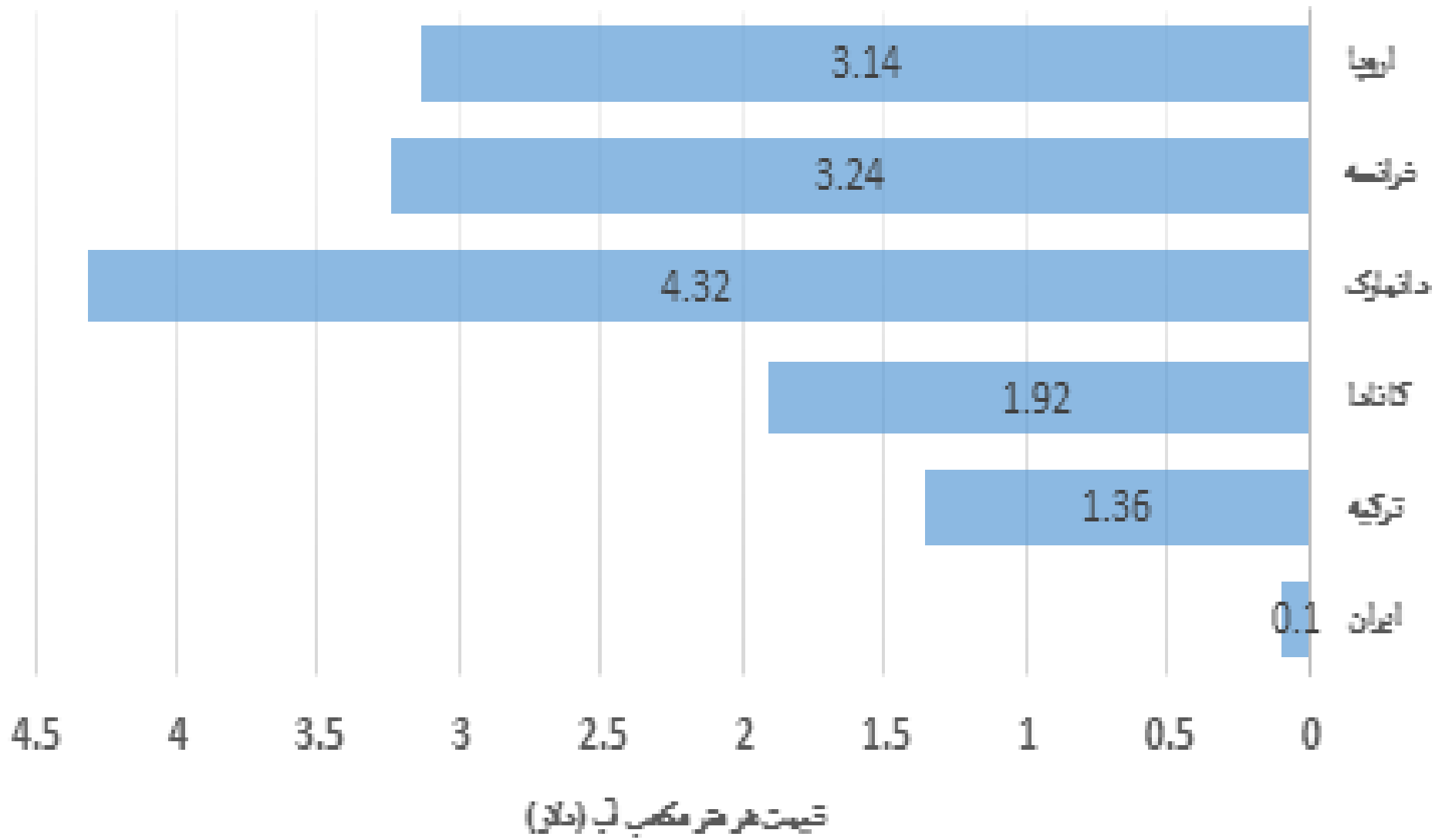
SOURCE: 2030 Water Resources Global Water Supply and Demand model; baseline agricultural production based on IFPRI IMPACT-WATER base case

Cost and Unit Price of Water

(National Average)



مقایسه قیمت آب در برخی کشورها



یک لیتر

بنزین ۱۰۰۰۰ ریال

آب معدنی ۱۰۰۰۰ ریال

آب شهری ۳ ریال

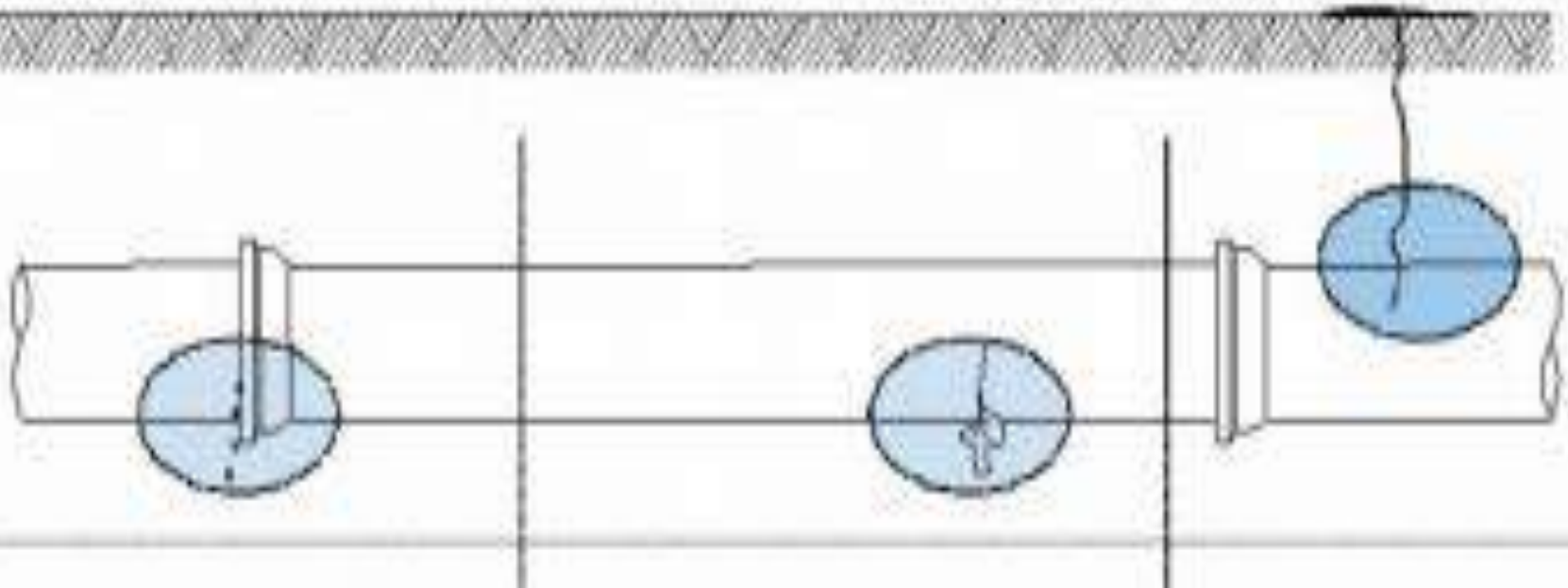


۱/۵ ریال



۵۰۰۰ ریال

surface



نشت زمينه

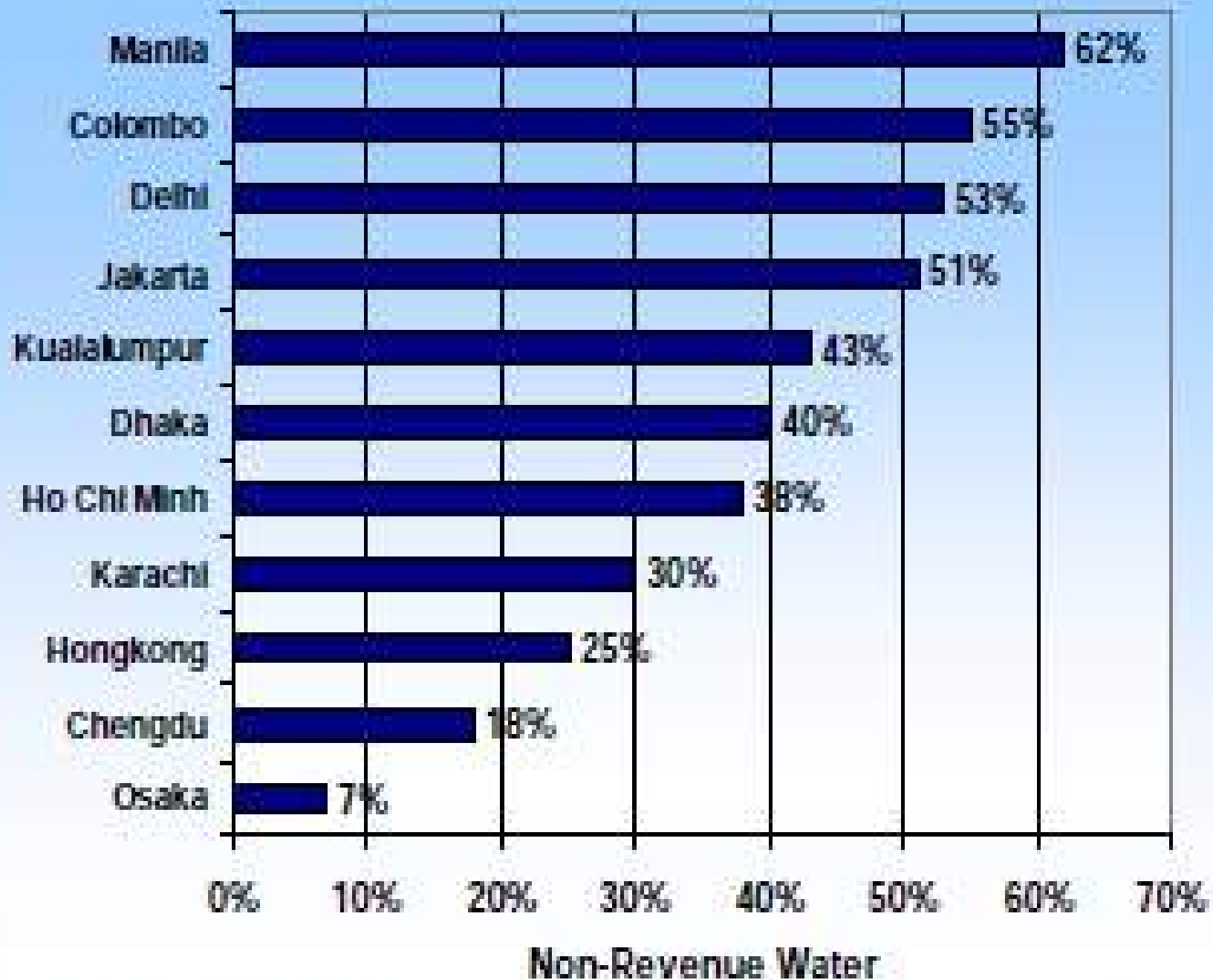
این نوع نشت معمولاً گزارش نمی شود و توسط دستگاه های قدیمی که با صوت کار می کنند تشخیص داده نمی شود

نشت گزارش نشده

در این نوع نشت آب معمولاً در سطح زمین نمایان نمی شود ولی می توان از طریق دستگاه های قدیمی که با صوت کار می کنند تشخیص داد

نشت گزارش شده

در این نوع از نشت آب در سطح زمین نمایان شده و توسط مردم و یا کارمندان اداره آب گزارش می شود



Non-Revenue Water

Source: Water in Asian Cities, ADB (2004)

متوسط آب بحساب نیامده

۳۰

درصد

قیمت تمام شده متر مکعب آب

۱۵۰۰

تومان

خسارت ناشی از آب بحساب نیامده

۱۵۰۰ × ۳٪ × ۸ × ◆

۳۶۰۰ میلیارد تومان

خسارت ناشی از نشت شبکه

۱۵۰۰×٪۱۵×۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰

۱۸۰۰ میلیارد تومان

آب بحساب نیامده ژاپن

شهرهای مهم حدود ۳ درصد

و

سایر نقاط حدود ۶ درصد

آب بحساب نیامده ایران

تهران حدود ۲۵ درصد

و

جنوب ایران حدود ۵۰ درصد

نشست آب از اتصالات

تهران حدود ۱۵ درصد

و

سایر نقاط حدود ۲۰ درصد



بحران آب در قرن ۲۱

۲۴۰ میلیمتر بارش سالانه

۴۰۰ میلیارد متر مکعب آب در سال

۷۰ درصد تبخیر (۲۸۰ میلیارد متر مکعب)

۸ میلیارد متر مکعب شهر

۹۰ میلیارد مکعب کشاورزی

۲۴۰ به ۱۸۰ (تا آخر قرن ۲۱)

خشک قرنی (نه خشکسالی)

چالشها

محدویت منابع آب

یک اقلیم تر، یک اقلیم نیمه خشک و یک اقلیم خشک

نیاز آبی بالا در اقلیم های خشک و نیمه خشک

انتقال بین حوضه ای

نشت و آب ربایی قابل توجه

هزینه زیاد تعمیر و نگهداری

عمر مفید نسبتا کوتاه لوله ها

آب بین حوضه ای



آب شرب

کابل

آب خام

محتوی
انتقال

فراورده
نفتی

فاضلاب

پساب

توپوگرافی

نوع خاک

سطح آب
زیرزمینی

شرایط
منطقه

اقلیم

سیل
خیزی

لرزه
خیزی



سد به مخزن

دریا به
خشکی

مخزن به
تصفیه خانه

انواع خط انتقال

آبهای مرزی

چاه به مخزن
و تصفیه خانه

پساب به
صنعت

توپوگرافی

نوع خاک

سطح آب
زیرزمینی

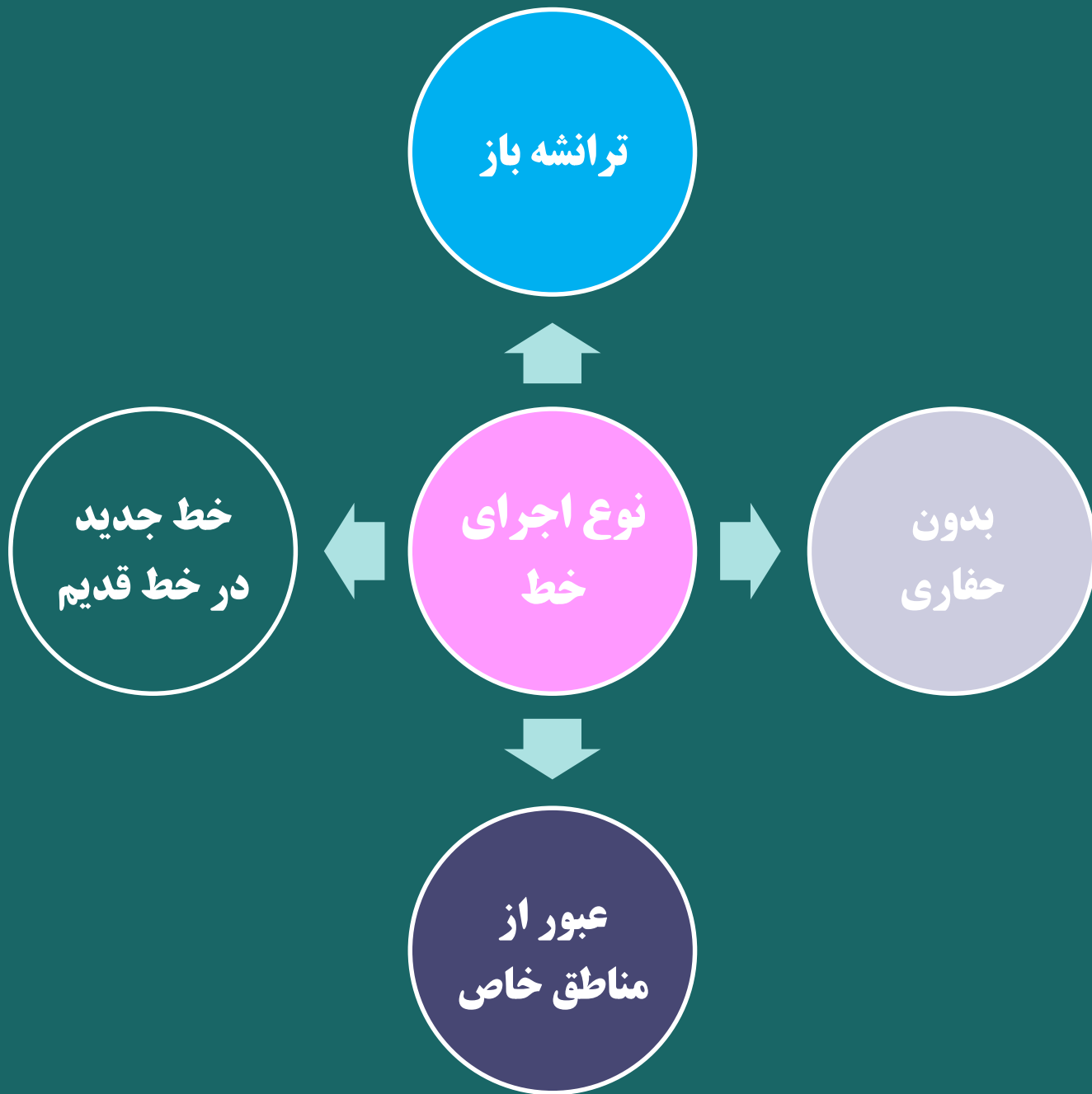
شرایط
منطقه

اقلیم

سیل
خیزی

لرزه
خیزی





چالشها

کیفیت نامناسب بعضی لوله ها

عدم رعایت استانداردهای لازم

عدم بازرسی دقیق

عدم آموزش کافی و مناسب بازرسان

عدم آشنایی جامع مشاوران با انواع لوله ها

عدم توجه و تمایل به فناوریهای نو

فقدان واحد توسعه و تحقیقات مناسب در تولیدکنندگان

پوشش در حمل

پوشش در نصب

اهم مشکلات و
آسیبهای اجرایی

دو پهن شدگی
در اجرا

پوشش در
انعطاف پذیری
زیاد

پوشش در جوش

۰۰۰

معیارها

عدم تاثیر منفی لوله و پوشش بر کیفیت آب

عدم تاثیر منفی محتوی بر لوله

تاثیر متقابل لوله و محیط پیرامون آن

معیارها

مقاومت بدنه لوله تحت بارهای مرده و سربار

مقاومت لوله در مقابل فشار داخلی مایع محتوی

مقاومت بدنه و اتصالات در مقابل زلزله، سیل و رانش

معیارها

حمل و نقل ایمن

نصب و اجرای ایمن و ساده

مقاومت در مقابل آسیبهای عمدی (شکستن، سوختن و..)

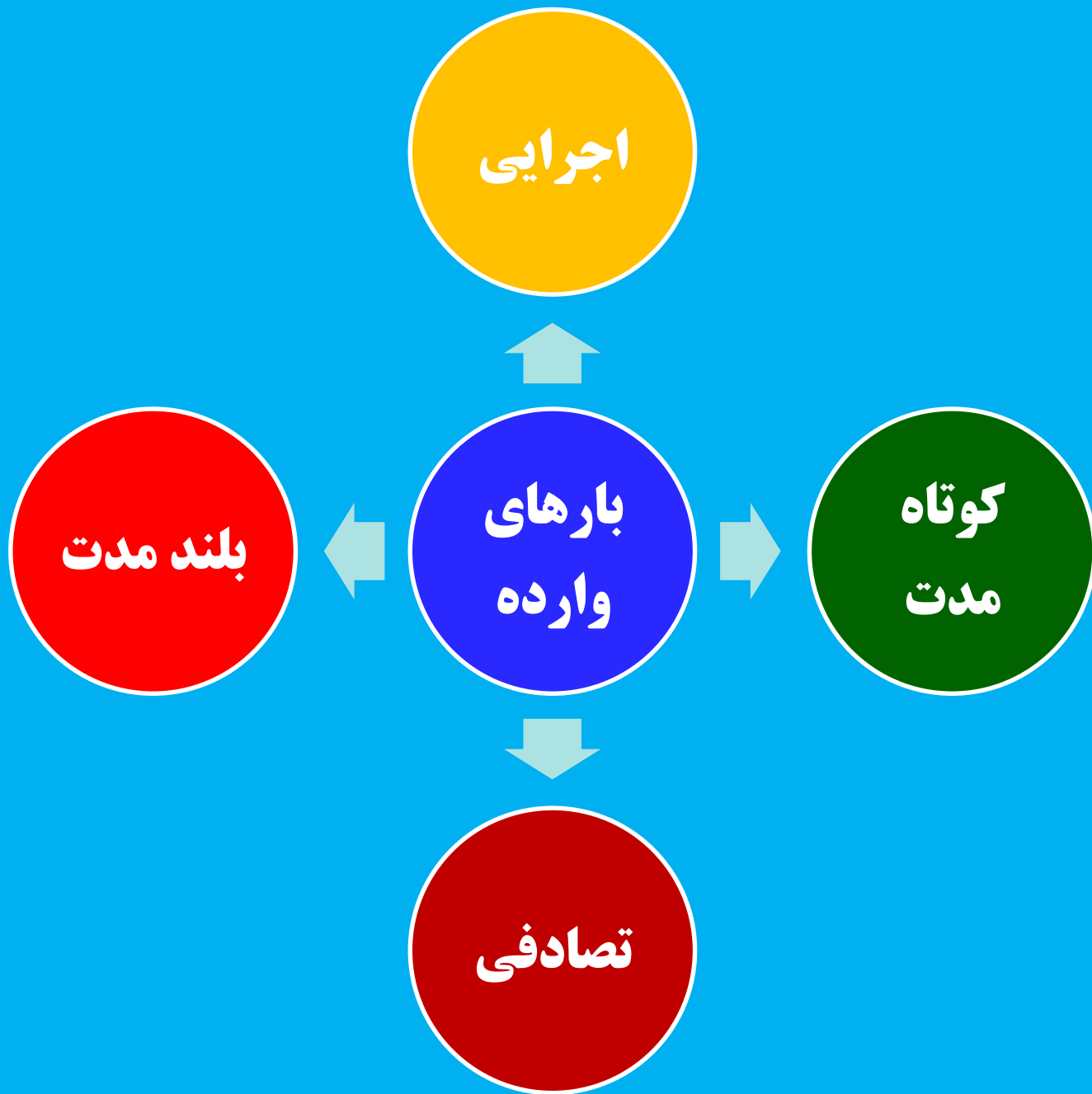
نیاز به ابزار خاص و زمان زیاد برای آسیب عمدی به لوله

معیارها

آسیب کمتر به محیط زیست بر اساس استانداردهای
زیست محیطی

عمر مفید طولانی حداقل

صرفه اقتصادی بر اساس معیارهای اقتصاد مهندسی



ثابت

(بار خاک - وزن)

متناوب

سر بار - تغییرات فشار داخلی - ضربه قوچ

**بارهای
بلند مدت**

تصادفی

(زلزله)

زلزله

آثار دینامیکی

شتاب

سرعت

جابجایی

آثار استاتیکی

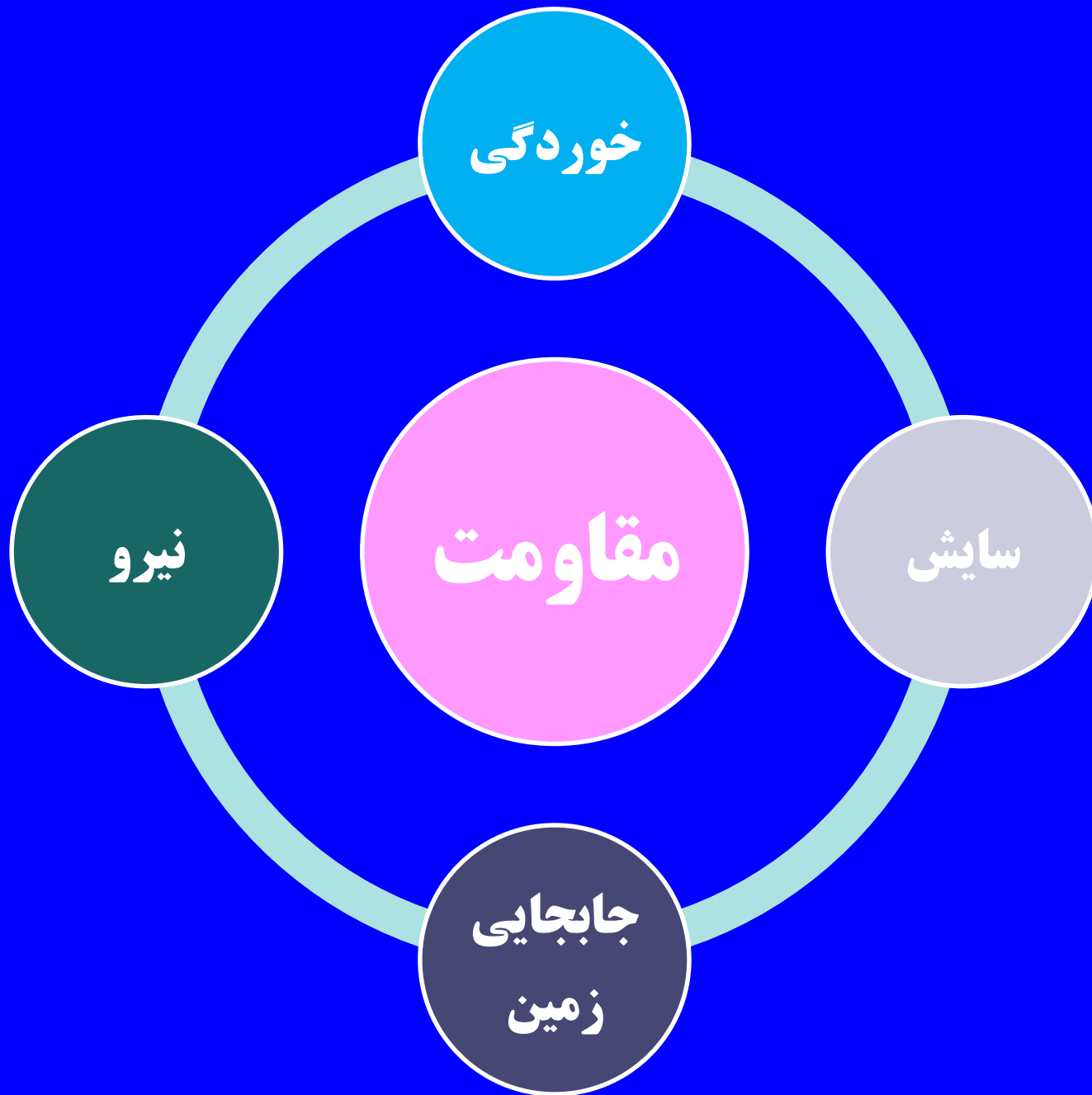
روانگرایی

لغزش و رانش

گسلش

نشست ناهمگن

گسترش جانبی



بدنه

عناصر
مقاوم

اتصالات

پوشش

تکیه گاه

انعطاف پذیری محوری

(بار خاک - وزن)

انعطاف پذیری دورانی

(مقاوم در برابر بیرون زدگی)

**ویژگی
اتصالات ضد
زلزله و رانش**

مقید بودن

(مقاوم در مقابل بیرون زدگی)

صعوبت
دسترسی

اهم و ویژگیهای
لازم برای
پدافند غیر عامل

سختی در
مقابل سوراخ و
شکست

مقاومت در
برابر آتش و
حرارت

مقاومت در
برابر انفجار
نزدیک

تولید گازهای
گلخانه‌ای

عدم تأثیر
منفی بر محیط
پیرامون

معیارهای
اساسی زیست
محیطی

قابلیت باز
یافت مناسب

بازگشت
سریعتر به
چرخه طبیعت

عمر مفید

شاخص اقتصاد
مهندسی مناسب
(هزینه متوسط سالانه)

همه هزینه ها در طی
عمر مفید

**اهم نکات
اقتصادی**

امتیازات فنی

منافع حاصله مستقیم و
غیر مستقیم

هزینه های حاصل از
تجارب قبلی

عمر مفید

حرف و ادعا نه

درج در قرارداد

گارانتی جبران هزینه

اقتصادی

هر چه هزینه بلند مدت کمتر بهتر

هر قدر عمر مفید طولانی تر بهتر

هر میزان هزینه و زمان تعمیر و نگهداری کمتر بهتر

Water Main Repair Cost





معیارها

همسویی با

تجارب موفق جهانی

تجارب کشورهای پیشرفته

تجارب کشورهای مشابه

اجمال اولویت های تجارب جهانی

اول بهداشت و سلامت آب

دوم عمر طولانی مفید و با دوام

سوم مقاومت در مقابل اثرات و عواض بلند مدت

چهارم کمترین هزینه و زمان در تعمیر و نگهداری

اجمال اولویت های تجارب جهانی

اولویت اول لوله های فلزی برای انتقال آب

اولویت اول لوله های غیر فلزی برای انتقال پساب



مضطربیم چون درست کار نمی کنیم

تدبیر در تقدیر

کم آبی

؟

کم عقلی

FARS

Photo:Hamid Reza Niko maram

FARS NEWS AGENCY



برنامه های زماندار:
سالیانه (یک ساله – کوتاه)

توسعه ای (۵ ساله – میان)

چشم انداز (۲۰ ساله – بلند)





آیا درست است که:

خود حجاب است

خود خواهی عذاب است

خدا خواهی صواب است

دیگر خواهی ثواب است

ما همه
یک
خانواده ایم



فقط برای تو به مردم خدمت میکنم



خداوند، به همه کسانی که از تو حاجت و خواهش می دارند عنایت عطا فرما تا در مصیبت خیر و نیک اندیشی زندگی شان به خواهش ایشان برسند

به فرستاده این مهابت ارزشی بخش خیر ارزشی چندین برابر عطا کن که خواهش همه ما می باشد

نیاز در روح بشر است سیر دست رفیع نیاز را برای همه روشن فرما تا هر چه بخواهند از تو طلب کنند می بزرگ بی مهابا



قد خمیده رفتند تا ما راست قامت برویم

ساخته های ما

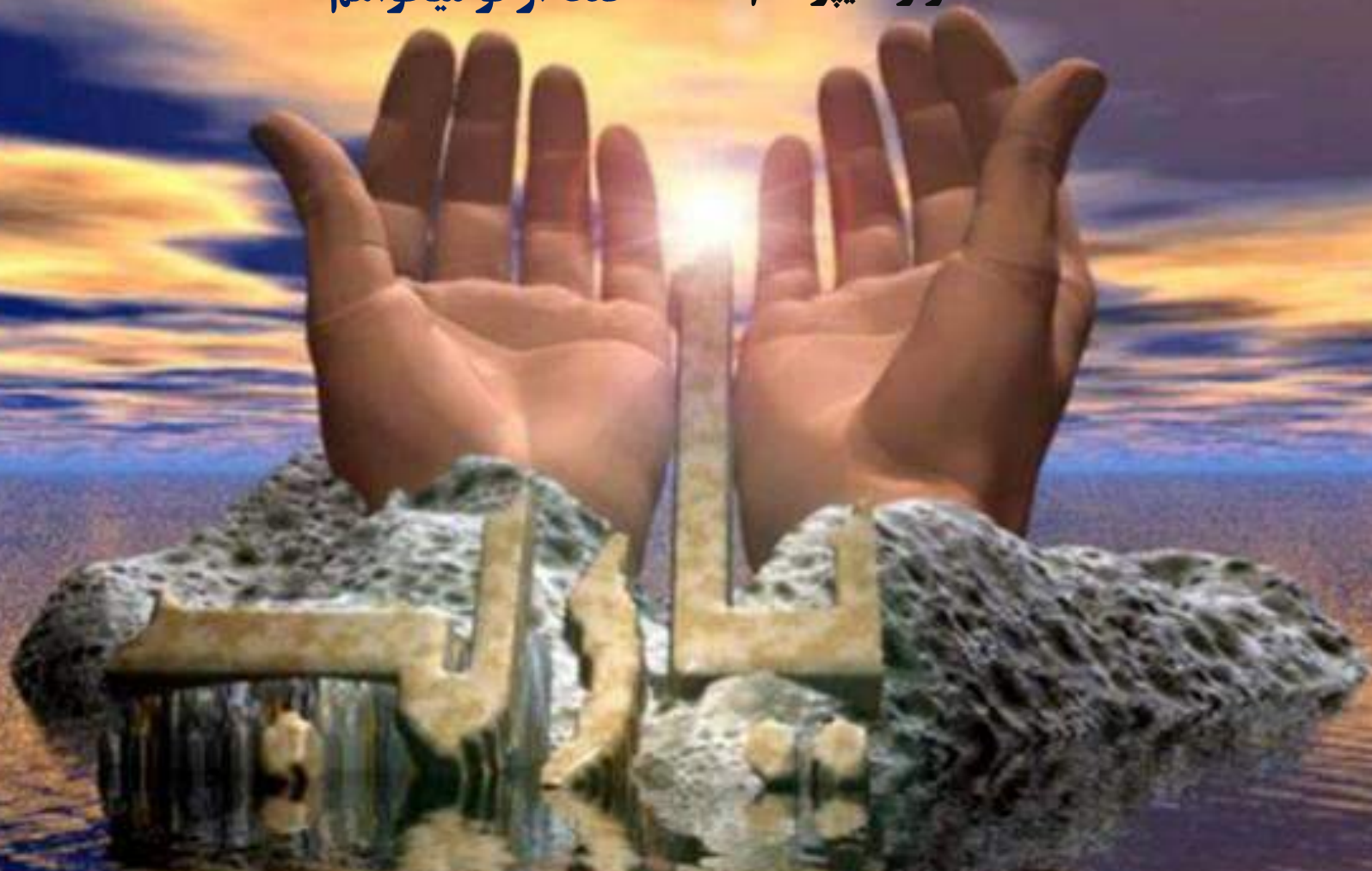


همیشه هست

حتی اگر نباشیم

فقط از تو می‌خواهیم

فقط تو را می‌پرستیم





صداقت يا صداقطع



دکتر نعمت حسینی

دانشگاه شهید بهشتی

استاد سابق دانشگاه کوبه ژاپن

تماس برای نقد، سوال و مشاوره:

تلفن: ۷۷۳۱۳۰۶۲

فاکس: ۷۷۰۰۶۶۶۳

ایمیل: nemathassani@yahoo.com