

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A CIVILIZÁLT EMBERI POPULÁCIÓ ÉLETIDEJÉNEK MINTEGY 87%-ÁT ÉPÍTETT KÖRNYEZETBEN, JÓRÉSZT ZÁRT TEREKBE TÖLTI, EZÉRT HASZNOS ÉS ÜDVÖS TÖREKVÉS AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZETET ALKOTÓ ÉPÍTŐANYAGAINK TERMÉSZETESSÉGÉNEK VALAMIFÉLE TÁRGYILAGOS ÉS MEGBÍZHATÓ JELLEMZÉSE.

A TERMÉSZETESSÉGET – MIVEL ENNEK EGYELŐRE NINCS BEVEZETETT, ELFOGADOTT MÉRŐSZÁMA – MEGKÍSÉRELTEM INVERZ MÓDON, **A TECHNOLOGIZÁLTSAĞ FOKÁVAL** EGY AZ EMBERI BEAVATKOZÁSOK SZÁMÁBÓL, AZOK TÁRSADALMI VESZÉLYESSÉGÉNEK ÉS PRIMER ENERGIATARTALMÁNAK SZORZATÁBÓL ALKOTOTT

NAT-TECH - NATURA-TECHNOLÓGIA - NT_{grad} MUTATÓSZÁMMAL,

ÉS ANNAK FELHASZNÁLÁSÁVAL VÉGÜL EGY EGY SZÁMMAL KIFEJEZHETŐ

TEL_{wn} SÚLYOZOTT MŰSZAKI-ÖKOLÓGIAI MUTATÓVAL JELLEMEZNI.

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



VIZSGÁLATAIMAT EGY VISZONYLAG ÁTLÁTHATÓ TERÜLETRE, A MOST AMÚGY IS A SZAKMAI KÖZBESZÉD HOMLOKTERÉBEN ÁLLÓ MAGASÉPÍTÉSBEN HASZNÁLATOS **HŐSZIGETELŐ ANYAGOKRA** VÉGEZTEM EL

HŐSZIGETELŐ TULAJDONSÁGÚ ANYAGAINKAT KÖRÜLBELÜL A LÉGSZÁRAZ ($U=12,0$ m/m%), FŰRÉSZÁRUKÉNT FELDOLGOZOTT KÖZÖNSÉGES LUCFENYŐ (PICEA ABIES) 10 °C-ON MÉRT ÁTLAGOS HŐVEZETÉSI TÉNYEZŐJÉTŐL KEZDVE SZÁMÍTHATJUK

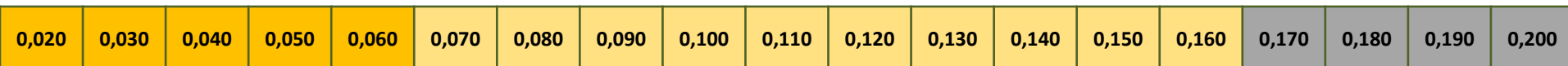
$$\lambda_{10} \leq 0,160 \text{ W/mK}$$

HŐSZIGETELÉS CÉLÚ ANYAGAINK E JELLEMZŐJÉT A TARTOMÁNYBAN KELL KERESNÜNK.

$$\lambda_{10} \leq 0,065 \text{ W/mK}$$



A jelenlegi elterjedt gyártmányok 0,025 – 0,050 W/mK közöttiek



ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



KISÉRLET:

A „TERMÉSZETESSÉG” JELLEMZÉSÉRE

A TERMÉSZETESSÉGET – MIVEL ENNEK EGYELŐRE NINCS BEVEZETETT, ELFOGADOTT MÉRŐSZÁMA MEGKÍSÉRELHETJÜK PÉLDÁUL A **TECHNOLOGIZÁLTSÁG FOKÁVAL** JELLEMEZNI.

KÍSÉRLETKÉPPEN PÉLDÁUL EGY „**NAT-TECH**” (NT_{grad}) PARAMÉTER BEVEZETÉSÉVEL, AMIT ÚGY KÉPEZHETÜNK, HA A NYERS TERMÉSZETI MEGJELENÉST KÖVETŐ

ÁTALAKÍTÁSI FOLYAMAT LÉPÉSEI SZÁMÁNAK

(L_n)

(*technológiai lépések száma*)

ÉS E BEAVATKOZÁSOK „SÚLYÁNAK”

(B_s)

(*súlyozási táblázatból, ld. köv. dia*)

VALAMINT A PET nem megúj.

(PET)

primer energiatartalom nominális értékének

SZORZATÁT KÉPEZZÜK.

$$NT_{grad} = L_n \times B_s \times PET$$

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE

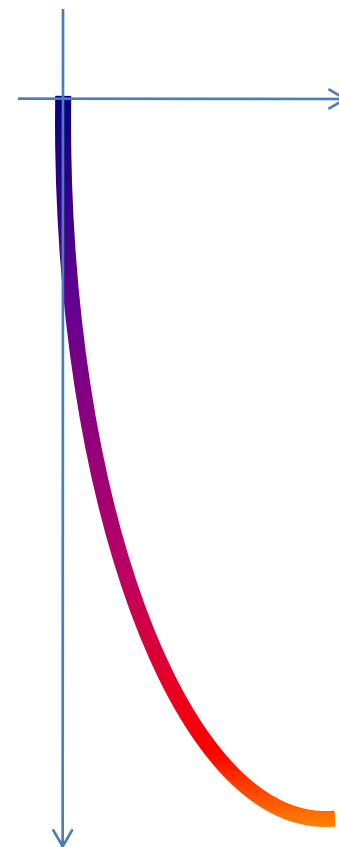


Javasolt ökológiai súlyértékek

(egyelőre szubjektív becslés alapon)

(B_S)

A,	alakítás nélküli közvetlen felhasználás	0,00
B,	egyszerű formára igazítás, (pattintás, nagyoló alakítás)	0,01
C,	törés, zúzás, aprózás (kézi erővel)	0,02
D,	igényesebb formára igazítás (száraz csiszolás, finom alakítás)	0,04
E,	vágás / mechanikai tisztítás	0,07
F,	őrlés/aprítás	0,09
G,	oldás / ragasztás (vegyi beavatkozás)	0,11
H,	magas igényű formára igazítás (nedves csiszolás, polírozás)	0,16
I,	hőkezelés / szárítás	0,50
J,	meleg mechanikai alakítás (préselés, hengerlés, kovácsolás...stb.)	1,50
K,	olvasztás / gőzérlelés	5,00
L,	vegyi kezelés	7,00
M,	ötvözés / égetés/meleg alakítás	10,0
N,	kompozit keverékek készítése	15,0



Kb. 1500-szoros – becsült – különbség a magasan technológizált és a természetes anyagok között

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



KÍSÉRLET AZ ÉRTÉKELÉSI ALGORITMUS HASZNÁLATÁRA

A	alakítás nélküli közvetlen felhasználás	0,00
B	egyszerű formára igazítás, (pattintás, nagyoló alakítás)	0,01
C	törés, zúzás, aprózás (kézi erővel)	0,02
D	igényesebb formára igazítás (száraz csiszolás, finom alakítás)	0,04
E	vágás/mechanikai tisztítás	0,07
F	örlés/aprítás	0,09
G	oldás / ragasztás (vegyi beavatkozás)	0,11
H	magas igényű formára igazítás (nedves csiszolás, polírozás)	0,16
I	hőkezelés /szárítás	0,50
J	meleg mechanikai alakítás (préselés, hengerlés, kovácsolás...stb.)	1,50
K	olvasztás / gőzlerlés	5,00
L	vegyszeri kezelés	7,00
M	ötvözés /égetés/ meleg alakítás	10,00
N	kompozit keverékek készítése	15,00

M2 MELLÉKLET, HÁTTÉR SZÁMÍTÁSOK

A természetközelség szempontjából a legjobbak:

1	Szalmabála	8,04
2	Nád	72,54
3	Cellulóz	81,31
4	Pórusbeton	84,42

× × =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Bs	Ln	PET	NTgrad
1	birkaagyapjú paplan	0,07	0,07	7,00	0,50	1,50	0,07								9,21	6	3,51	193,96
2	len paplan PE hálóban	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,11	1,50	0,07				11,06	10	5,55	613,83
3	kender, hordozó rostokkal	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,11	0,50	0,07				10,06	10	4,205	423,02
4	fű-rost	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,11	0,50	0,07				10,06	10	4,94	496,96
5	szalmabála	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,07							9,34	7	0,123	8,04
6	nád	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,50	0,07					9,95	9	0,81	72,54
7	kókuszrost	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,50	0,07	0,07				10,02	10	4,94	494,99
8	fagyapot	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,50	0,07	0,07				10,02	10	2,778	278,36
9	fárost	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,50	0,07	0,07				10,02	10	2,778	278,36
10	lágýfárost	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,50	0,07	0,07				10,02	10	2,778	278,36
11	parafa	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	0,50	0,07	0,07				10,02	10	1,05	105,21
12	cellulóz	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00		0,11	0,04	0,07					7,99	8	1,272	81,31
13	duzzasztott agyagkavics	0,07	0,50	0,09	7,00	10,00	5,00	0,16	0,50						23,32	8	1,12	208,95
14	pórusbeton	0,07	0,50	0,09	0,09	0,50	5,00	0,16	0,04	0,04	0,04	0,50	0,04		7,07	12	0,995	84,42
15	kőzetgyapot paplan	0,07	0,50	0,09	1,50	5,00	10,00	0,16	0,11	0,11	0,09	0,04	0,04	0,07	17,78	13	6,486	1499,17
16	befűvott kőzetgyapot	0,07	0,50	0,09	1,50	5,00	10,00	0,16	0,11	0,11	0,09	0,04	0,04		17,71	12	6,486	1378,40
17	Vákuum panel	0,07	0,09	0,11	0,50	7,00	1,50	0,11	10,00	0,11	0,07				19,56	10	12,96	2534,98

A táblázat alapadatai a fellelhető adatok esetenkénti bizonytalanságai miatt később további pontosításra szorulnak.

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A FELHASZNÁLT JELENTŐSEBB ÖKOLÓGIAI MUTATÓK

ITT HASZNÁLT ÉRTELMEZÉSI TARTOMÁNYUK

PET nem megúj. (kWh/kg)

primer energiatartalom
(a nem megújuló energia hányad)
a vizsgálati mező határértékei:

0,00 – 25,00

GWP100 (g CO₂_{eq}/kg)

éghajlatváltozási, vagy más néven **globális felmelegedési potenciál**
(széndioxid egyenértékben kifejezve)
a vizsgálati mező határértékei:

- 2500 – +2500

AP (g SO₂_{eq}/kg)

az úgynevezett **elsavasodási potenciál**
(kéndioxid egyenértékben kifejezve)
a vizsgálati mező határértékei:

0,00 – 25,00

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE

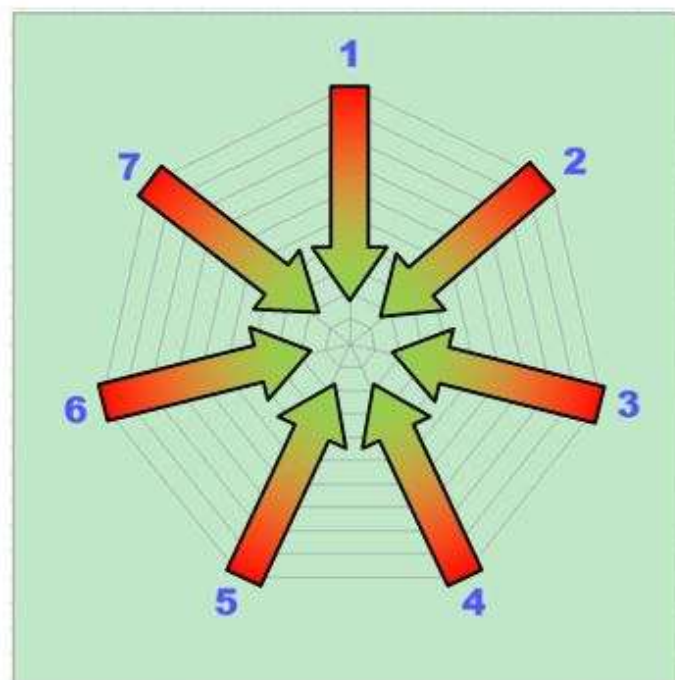


A KUTATÁSBA BEVONT **ANYAGOK ISMERTETÉSE**, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ **ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

A VÉGSŐ ÉRTÉKELÉSHEZ EGY PÓKHÁLÓ-DIAGRAM NYÚJT SEGÍTSÉGET, AHOL A TENGELYEKEN FIZIKAI ÉS ÖKOLÓGIAI MUTATÓK MELLETT SZEREPELTETTEM A KÍSÉRLETKÉNT BEVEZETETT **NT_{grad}** MUTATÓT IS.

Az ábra egyes tengelyein a következő paraméterek és értéktartományok szerepelnek:

1. testsűrűség	(kg/m ³)	1,00-500,0
2. hővezetési tényező	(W/mK)	0,001-0,200
3. hőtároló kapacitás	(J/kgK)	500 - 2500
4. PET _{nem megújuló}	(kWh/kg)	0,00- 25,00
5. GWP ₁₀₀ (CO _{2eq})	(g/kg)	-2500- 2500
6. AP (SO _{2eq})	(g/kg)	0,00 - 25,00
7. NT _{grad}	(-)	0,00 - 2500



ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



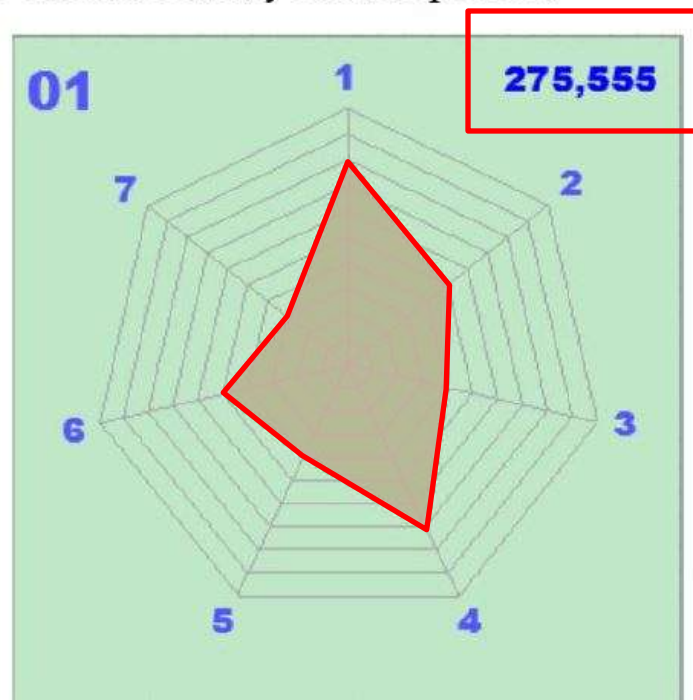
A KUTATÁSBA BEVONT **ANYAGOK ISMERTETÉSE**, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ **ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

A VÉGEREDMÉNY PEDIG A DIAGRAM-TERÜLET ALAPJÁN KIADÓDÓ SÚLYOZOTT MŰSZAKI-ÖKOLÓGIAI ÉRTÉKELÉSI SZÁM LESZ,

A TEL_{WN} LESZ, („WEIGHTED TECHNICAL-ECOLOGICAL EVALUATION VALUE”)

Az ábra egyes tengelyein a következő paraméterek és értéktartományok szerepelnek:

1. testsűrűség	(kg/m^3)	1,00-500,0
2. hővezetési tényező	(W/mK)	0,001-0,200
3. hőtároló kapacitás	(J/kgK)	500 - 2500
4. $PET_{\text{nem megújuló}}$	(kWh/kg)	0,00- 25,00
5. GWP_{100} (CO_2eq)	(g/kg)	-2500- 2500
6. AP (SO_2eq)	(g/kg)	0,00 - 25,00
7. NT_{grad}	(-)	0,00 - 2500



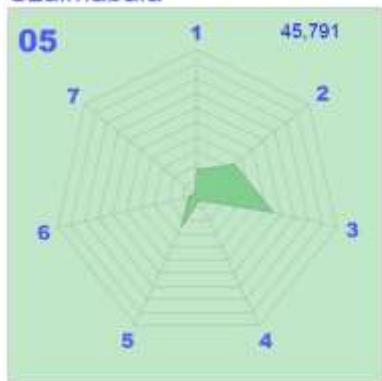
ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ISMERTETÉSE, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHASONLÍTÁSA

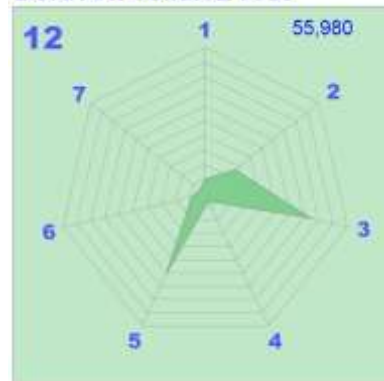
Szalmabála



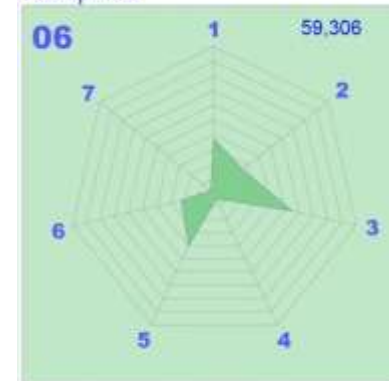
Préselt parafa tábla



Befűvott cellulóz rost



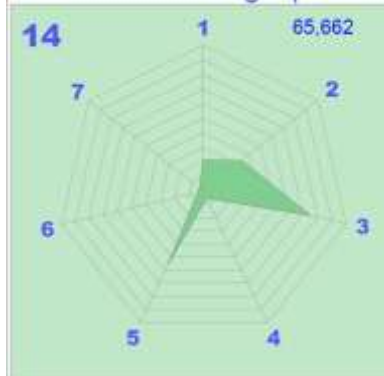
Nádpalló



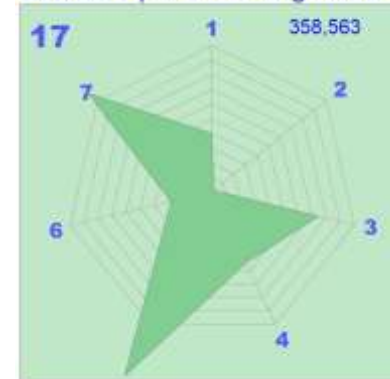
Birkagyapjú



Pórusbeton hőszig.lap



Vákuum panel hőszig.tábla



ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ISMERTETÉSE, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

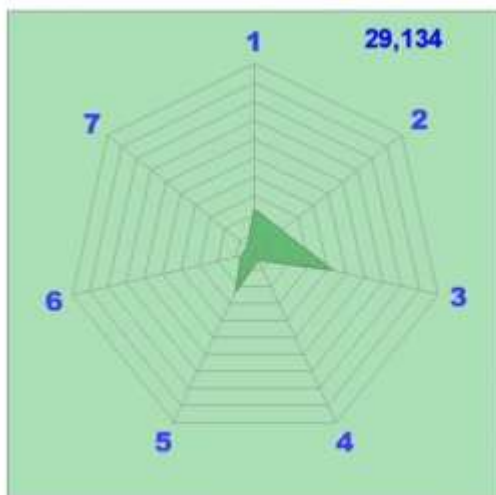


Figure 2. Graphical interpretation of weighted technical-ecological evaluation value (TEL_{wn}) of the natural untreated cork.(29,134)

Table 2. Individual values of cork plate.

Parameter	Property	Symbol	Value	Unit
1	body density	ρ	120	[kg/m ³]
2	thermal conductivity	λ	0.038	[W/mK]
3	specific heat capacity	c_p	1670	[J/kgK]
4	non-renewable primary energy	PET	1.05	[kWh/kg]
5	warming potential CO _{2eq}	GWP	- 1220	[g/kg]
6	acidification potential SO _{2eq}	AP	1.89	[g/kg]
7	degree of technology	NT _{grad}	105.21	[-]

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ISMERTETÉSE, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

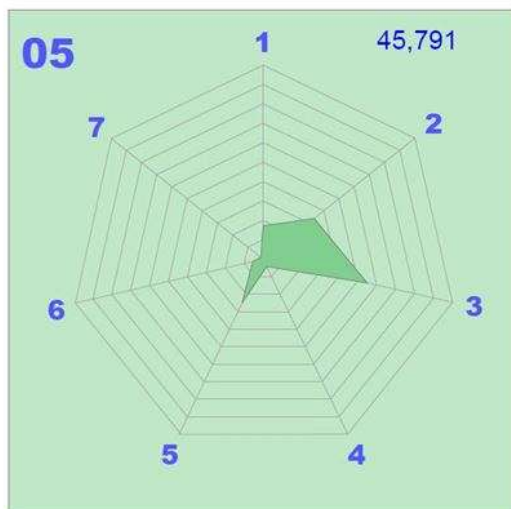


Figure 3. TEL_{wm} value of straw board. (45,791)

Table 3. Individual values of straw board

Parameter	Property	Symbol	Value	Unit
1	body density	ρ	90	[kg/m ³]
2	thermal conductivity	λ	0,055	[W/mK]
3	specific heat capacity	c_p	1600	[J/kgK]
4	non-renewable primary energy	PET	0,123	[kWh/kg]
5	warming potential CO _{2eq}	GWP	- 1250	[g/kg]
6	acidification potential SO _{2eq}	AP	0,852	[g/kg]
7	degree of technology	NT _{grad}	8,04	[-]

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ISMERTETÉSE, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

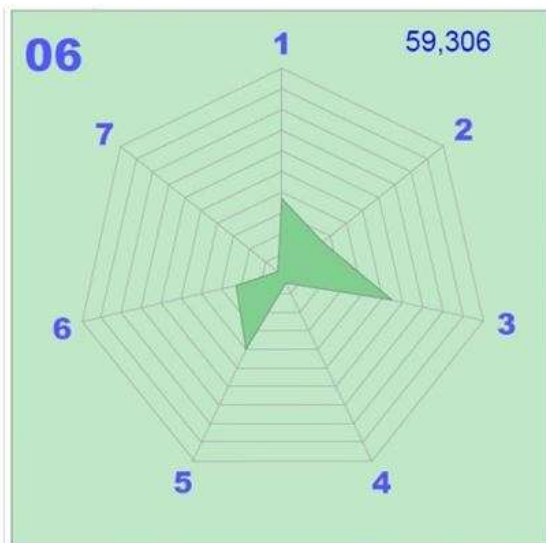


Figure 4. TEL_{wn} value of reed plank. (59,306)

Table 4. Individual values of reed plank

Parameter	Property	Symbol	Value	Unit
1	body density	ρ	182.5	[kg/m ³]
2	thermal conductivity	λ	0.058	[W/mK]
3	specific heat capacity	c_p	1600	[J/kgK]
4	non-renewable primary energy	PET	0.810	[kWh/kg]
5	warming potential CO _{2eq}	GWP	- 1328	[g/kg]
6	acidification potential SO _{2eq}	AP	1.101	[g/kg]
7	degree of technology	NT _{grad}	72.54	[-]

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ISMERTETÉSE, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

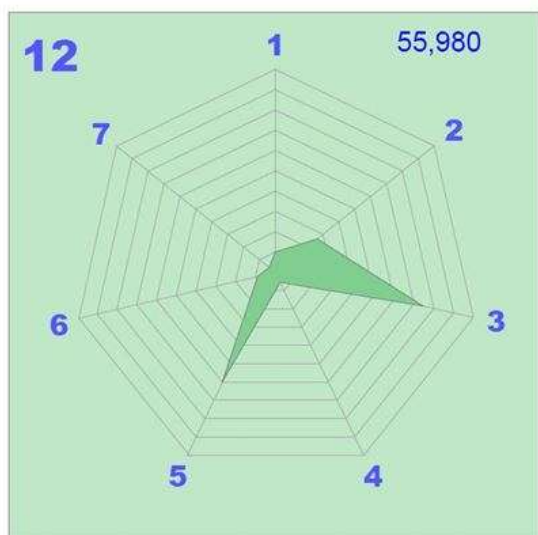


Figure 5. TEL_{vn} value of blown cellulose fiber. (55,980)

Table 5. Individual values of blown cellulose fiber

Parameter	Property	Symbol	Value	Unit
1	body density	ρ	50	[kg/m ³]
2	thermal conductivity	λ	0.042	[W/mK]
3	specific heat capacity	c_p	1900	[J/kgK]
4	non-renewable primary energy	PET	1.272	[kWh/kg]
5	warming potential CO _{2eq}	GWP	498,5	[g/kg]
6	acidification potential SO _{2eq}	AP	2,435	[g/kg]
7	degree of technology	NT _{grad}	81,31	[-]

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ISMERTETÉSE, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

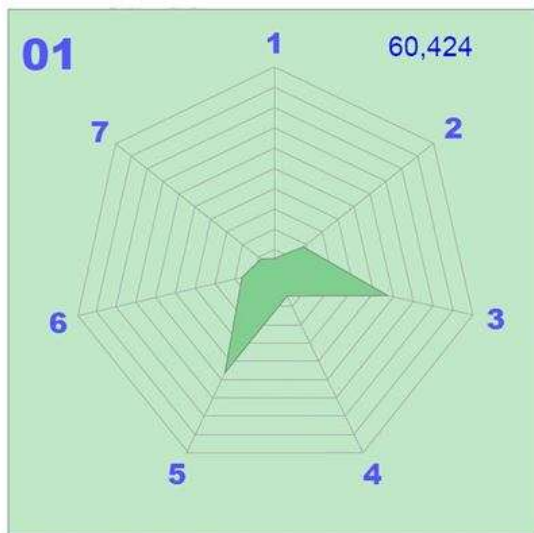


Figure 6. TEL_{wm} value of lamb wool. (60,424)

Table 6. Individual values of lamb wool

Parameter	Property	Symbol	Value	Unit
1	body density	ρ	25	[kg/m ³]
2	thermal conductivity	λ	0.0375	[W/mK]
3	specific heat capacity	c_p	1600	[J/kgK]
4	non-renewable primary energy	PET	3.51	[kWh/kg]
5	warming potential CO _{2eq}	GWP	380,5	[g/kg]
6	acidification potential SO _{2eq}	AP	3,46	[g/kg]
7	degree of technology	NT _{grad}	193.96	[-]

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ISMERTETÉSE, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

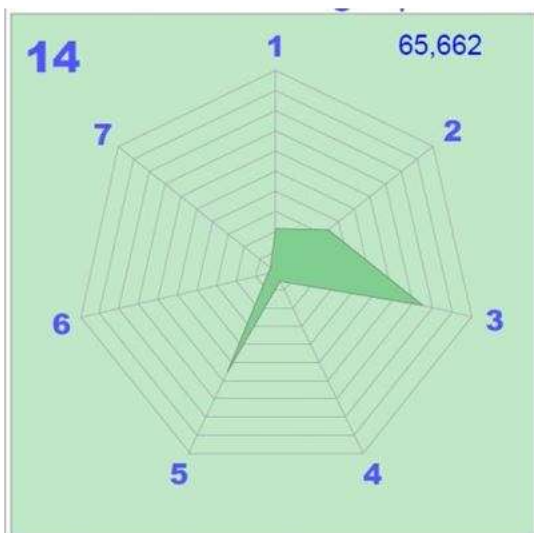


Figure 7. TEL_{wn} value of autoclaved aerated concrete thermal-insulation sheet. (65,662)

Table 7. Individual values of autoclaved aerated concrete thermal-insulation sheet

Parameter	Property	Symbol	Value	Unit
1	body density	ρ	115	[kg/m ³]
2	thermal conductivity	λ	0.045	[W/mK]
3	specific heat capacity	c_p	925	[J/kgK]
4	non-renewable primary energy	PET	0.995	[kWh/kg]
5	warming potential CO _{2eq}	GWP	351	[g/kg]
6	acidification potential SO _{2eq}	AP	1.036	[g/kg]
7	degree of technology	NT _{grad}	84,42	[-]

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ISMERTETÉSE, ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

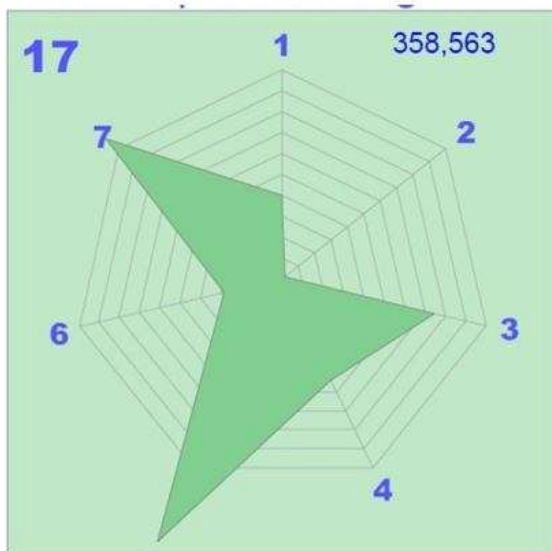


Figure 8. TEL_{wn} value of vacuum panel thermal-insulation board. (358,563)

Table 8. Individual values of vacuum panel thermal-insulation board

Parameter	Property	Symbol	Value	Unit
1	body density	ρ	200	[kg/m ³]
2	thermal conductivity	λ	0.007	[W/mK]
3	specific heat capacity	c_p	800	[J/kgK]
4	non-renewable primary energy	PET	12.96	[kWh/kg]
5	warming potential CO _{2eq}	GWP	3121,5	[g/kg]
6	acidification potential SO _{2eq}	AP	7.55	[g/kg]
7	degree of technology	NT _{grad}	2534.98	[-]

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE

A KUTATÁSBA BEVONT ANYAGOK ÖKOLÓGIAI SZEMPONTÚ ÖSSZEHOSONLÍTÁSA



VALÓDI - EREDENDEŐEN - TERMÉSZETES ANYAGOK

Nr	Az anyag megnevezése	1. Testsűrűség (kg/m ³)	2. Hővezetési tényező (W/mK)	3. Hőtároló kapacitás (J/kgK)	4. PET nem megúj. (kWh/kg)	5. GWP100 CO ₂ e (g/kg)	6. AP SO ₂ e (g/kg)	7. NAT-TECH NT _{0,04} (-)	SÚLYOZOTT ÉRTÉKELÉSI SZÁM példáló diagrammból
01	birkagyapjú paplan	10 - 40 25	0,035-0,040 0,0375	1500-1700 1600	1,55 - 5,47 3,510	224 - 537 380,5	2,80 - 4,12 3,46	(L ₀ =6) 193,96	60,424
02	lan paplan PE baloban	16 - 30 23	0,038-0,050 0,0440	1300-2200 1750	1,30 - 9,81 5,555	(-1066)- 497-284,5	1,81 - 6,62 4,215	(L ₀ =10) 613,83	
03	kender, hordozó rostokkal	20 - 68 44	0,040-0,050 0,0450	1200-2200 1700	0,44 - 7,97 4,205	77,40 77,40	4,74 4,74	(L ₀ =10) 423,02	
04	fűrost paplan	30 - 50 40	0,040-0,050 0,0450	1600 1600	4,94 4,94	555 555	7,59 7,59	(L ₀ =10) 496,96	
05	szalmabáln	60 - 120 90	0,050-0,060 0,0550	1600 1600	0,022-0,223 0,123	(-1250) (-1250)	0,852 0,852	(L ₀ =7) 8,04	45,791
06	nád pálló	140 - 225 182,5	0,055-0,061 0,058	1600 1600	0,319-1,30 0,810	-1066-1590 (-1328)	0,391-1,81 1,101	(L ₀ =9) 72,54	59,306
07	kókuszrost lennar	75 - 90 82,5	0,040-0,050 0,045	1600 1600	1,27 - 8,61 4,94	428 428	26,70 26,70	(L ₀ =10) 494,99	
08	fűgyapot préselt tábla	350 - 550 450	0,100-0,130 0,115	1600-2100 1850	1,556-4,00 2,778	(-804) (-804)	4,00 4,00	(L ₀ =10) 278,36	
09	fűrost préselt tábla	160 - 250 205	0,051-0,060 0,0555	1700 1700	1,556-4,00 2,778	(-804) (-804)	4,00 4,00	(L ₀ =10) 278,36	
10	lagyfűrost préselt tábla	50-60 55	0,038-0,040 0,039	1700 1700	1,556-4,00 2,778	(-804) (-804)	4,00 4,00	(L ₀ =10) 278,36	
11	parafa préselt tábla	100 - 120 110	0,040-0,060 0,050	1560-2100 1830	0,307-1,792 1,050	(-1220) (-1220)	1,89 1,89	(L ₀ =10) 105,21	51,554
12	cellulózrost* befevott	45 - 55 50	0,039-0,045 0,042	1600-2200 1900	0,550-1,994 1,272	112 - 885 498,5	1,40 - 3,47 2,435	(L ₀ =6) 81,31	55,98

EGYEB TERMÉSZETES ALAPANYAGU (de magasabb technológizáltsági fokú) TERMÉKEK:

Nr	Az anyag megnevezése	1. Testsűrűség (kg/m ³)	2. Hővezetési tényező (W/mK)	3. Hőtároló kapacitás (J/kgK)	4. PET nem megúj. (kWh/kg)	5. GWP100 CO ₂ e (g/kg)	6. AP SO ₂ e (g/kg)	7. NAT-TECH NT _{0,04} (-)	SÚLYOZOTT ÉRTÉKELÉSI SZÁM (-)
13	duzzasztott agyaglakókerámia	1100 1100	0,240-0,390 0,315	1000 1000	0,611-1,629 1,120	310 310	0,769 0,769	(L ₀ =8) 208,95	
14	pöröbeton hőszigetelő lap	115 115	0,045 0,045	850-1000 925	0,783-1,206 0,995	227-475 351	0,662-1,41 1,036	(L ₀ =12) 84,42	65,662
15	kőzetgyapot paplan	40 - 150 95	0,035-0,050 0,0425	600-1030 815	5,944-7,028 6,486	1930 1930	14,10 14,10	(L ₀ =13) 1499,17	
16	kőzetgyapot befevott	40 - 60 50	0,043-0,050 0,0462	600-1030 815	5,944-7,028 6,486	1930 1930	14,10 14,10	(L ₀ =12) 1378,40	

JELENLÉGI SZELSOERTEK MINT KONTROLL: A jelenlegi legjobb hőszigetelő anyagunk, amit egyúttal a jelenlegi legmagasabb fokú technológizáltsággal állítanak elő.

17	Vakumpanasz szigetelő tábla	180 - 250 200	0,005-0,020 0,007	800 800	7,17-18,73 12,96	2823-3420 3121,5	6,7-8,4 7,55	(L ₀ =10) 2534,98	358,563
----	-----------------------------	------------------	----------------------	------------	---------------------	---------------------	-----------------	---------------------------------	---------

*(12 sorhoz: ha nem ipari recycling eredménye)

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



VALÓDI - EREDENDŐEN - TERMÉSZETES ANYAGOK

Nr	Az anyag megnevezése	1. Testsűrűség (kg/m ³)	2. Hővezetési tényező (W/mK)	3. Hőtároló kapacitás (J/kgK)	4. PET nem megúj. (kWh/kg)	5. GWP100 CO _{2eq} (g/kg)	6. AP SO _{2eq} (g/kg)	7. NAT-TECH NT _{grad} (-)	SÚLYOZOTT ÉRTÉKELÉSI SZÁM pókháló diagrammból
01	birkagyapjú paplan	10 – 40 25	0,035-0,040 0,0375	1500-1700 1600	1,55 – 5,47 3,510	224 – 537 380,5	2,80 – 4,12 3,46	(L _n =6) 193,96	60,424
02	len paplan PE hálóban	16 – 30 23	0,038-0,050 0,0440	1300-2200 1750	1,30 – 9,81 5,555	(- 1066) - 497 - 284,5	1,81 – 6,62 4,215	(L _n =10) 613,83	
03	kender, hordozó rostokkal	20 – 68 44	0,040-0,050 0,0450	1200-2200 1700	0,44 – 7,97 4,205	77,40 77,40	4,74 4,74	(L _n =10) 423,02	
04	fű-rost paplan	30 – 50 40	0,040-0,050 0,0450	1600 1600	4,94 4,94	555 555	7,59 7,59	(L _n =10) 496,96	
05	szalmabála	60 – 120 90	0,050-0,060 0,0550	1600 1600	0,022-0,223 0,123	(-1250) (-1250)	0,852 0,852	(L _n =7) 8,04	45,791
06	nád palló	140 – 225 182,5	0,055-0,061 0,058	1600 1600	0,319-1,30 0,810	-1066-1590 (-1328)	0,391 – 1,81 1,101	(L _n =9) 72,54	59,306
07	kókuszrost lemez	75 – 90 82,5	0,040-0,050 0,045	1600 1600	1,27 – 8,61 4,94	428 428	26,70 26,70	(L _n =10) 494,99	
08	fagyapot préselt tábla	350 – 550 450	0,100-0,130 0,115	1600-2100 1850	1,556-4,00 2,778	(-804) (-804)	4,00 4,00	(L _n =10) 278,36	
09	farost préselt tábla	160 – 250 205	0,051-0,060 0,0555	1700 1700	1,556-4,00 2,778	(-804) (-804)	4,00 4,00	(L _n =10) 278,36	
10	lágýfarost préselt tábla	50-60 55	0,038-0,040 0,039	1700 1700	1,556-4,00 2,778	(-804) (-804)	4,00 4,00	(L _n =10) 278,36	
11	parafa préselt tábla	100 – 120 110	0,040-0,060 0,050	1560-2100 1830	0,307-1,792 1,050	(-1220) (-1220)	1,89 1,89	(L _n =10) 105,21	51,554
12	cellulózrost* befűvott	45 – 55 50	0,039-0,045 0,042	1600-2200 1900	0,550-1,994 1,272	112 – 885 498,5	1,40 – 3,47 2,435	(L _n =8) 81,31	55,98
14	pórusbeton hőszigetelő lap	115 115	0,045 0,045	850-1000 925	0,783-1,206 0,995	227-475 351	0,662-1,41 1,036	(L _n =12) 84,42	65,662

ELJÁRÁS TERVEZET

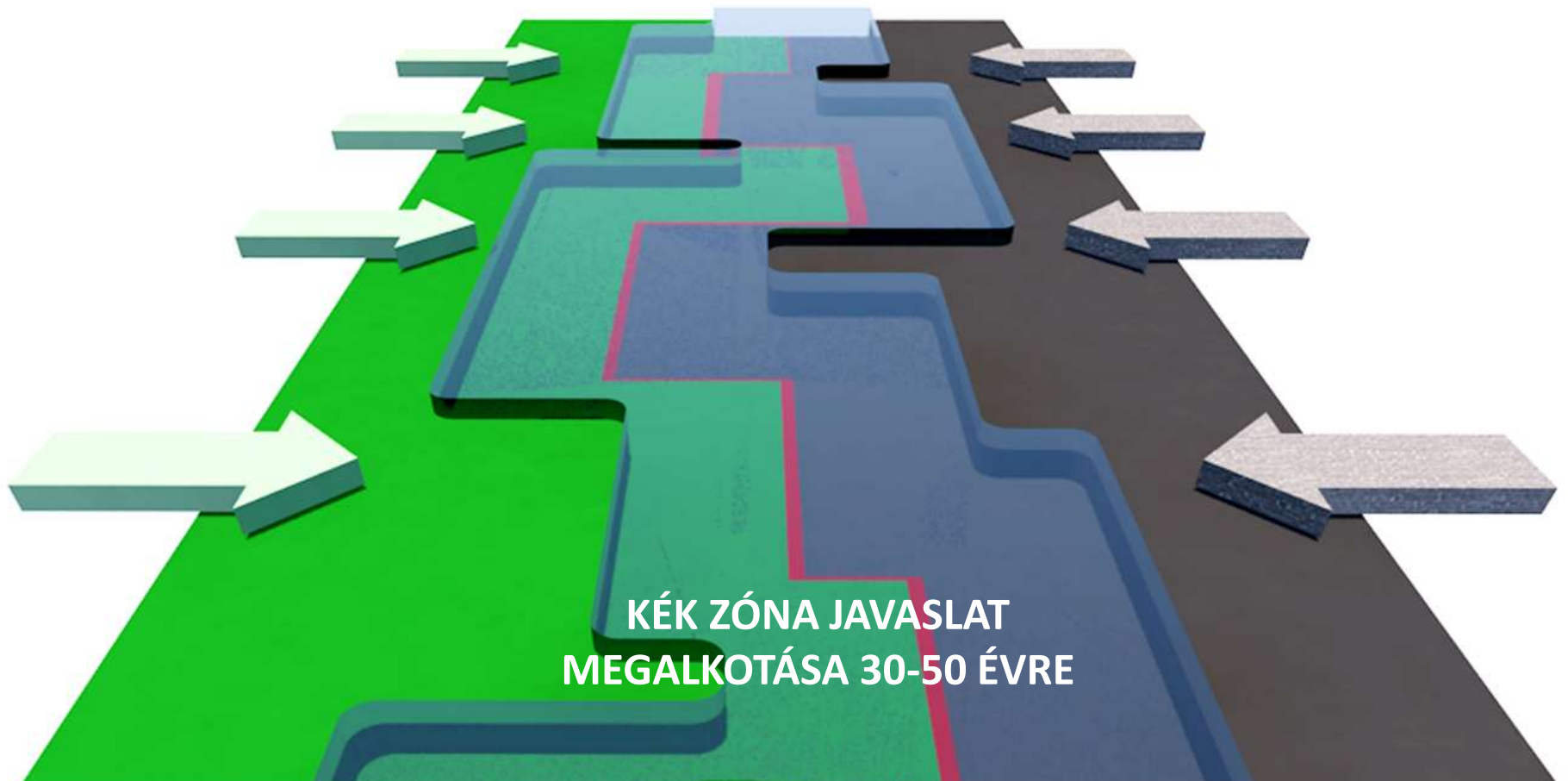
AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



CÉL

A TERMÉSZETES ÉPÍTÉS
SZELÍD IPAROSÍTÁSA

AZ IPAROSÍTOTT ÉPÍTÉS
OKOS SZELÍDÍTÉSE



ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE



ÖSSZEGZÉS

A JELENLEG RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ÖKOLÓGIAI MUTATÓK UGYAN ALKALMASAK ARRRA, HOGY KELLŐKÉPPEN ALÁTÁMASSZÁK DÖNTÉSEINKET, DE EZEKET A PARAMÉTEREKET KIEGÉSZÍTVE A TECHNOLOGIZÁLTSÁGI FOK VALAMILYEN SZÁMSZERŰSÍTETT MUTATÓJÁVAL AZ EDDIGIEKNÉL PONTOSABB KÉPET KAPHATUNK ÉS MEGBÍZHATÓBB MŰSZAKI-GAZDASÁGI- ÖKOLÓGIAI DÖNTÉST HOZHATUNK.

PONTOSABB ÉRTÉKELÉS – MEGBÍZHATÓBB DÖNTÉSEK

KÖSZÖNET MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKÉRT

ELJÁRÁS TERVEZET

AZ ÉPÍTŐANYAGOK TERMÉSZETESSÉGÉNEK JELLEMZÉSÉRE

