```
 SECONDARY PARAMETERS

 ELEMENT ELM 1
 0.300023E+00 0.868225E+00 0.190691E-04 0.111143E+01 0.313374E+06 0.000000E+00 0.746918E-01 0.925308E+00 0.699977E+00 0.131775E+00
 0.544175E-03 0.988072E+03 0.209335E+06 -.707148E+03 0.999985E+00 0.153374E-04 0.499994E+02 0.000000E+00

...

 TOUGH2 input file for V&V of:

          OUTPUT DATA AFTER (    1,  3)-2-TIME STEPS                                                           THE TIME IS  0.11574E-04 DAYS
 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

  TOTAL TIME      KCYC    ITER  ITERC    KON         DX1M          DX2M          DX3M          MAX. RES.       NER     KER        DELTEX
  0.10000E+01       1       3      3      2        0.22506E+04   0.23491E-04   0.11000E-02     0.24540E-08        1      2        0.10000E+01
 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

 ELEM.  INDEX      P           T           SG           SL        XAIRG       XAIRL         PSAT         PCAP           DG           DL
                  (PA)      (DEG-C)                                                          (PA)         (PA)       (KG/M**3)   (KG/M**3)

 ELM 1      1 0.10775E+06 0.49999E+02 0.30002E+00 0.69998E+00 0.92531E+00 0.15337E-04 0.12335E+05 -.70715E+03 0.11114E+01 0.98807E+03
 ELM 2      2 0.10134E+06 0.20001E+02 0.29999E+00 0.70001E+00 0.98551E+00 0.15914E-04 0.23367E+04 -.13229E+04 0.11936E+01 0.99832E+03
 ELM 3      3 0.10005E+06 0.20000E+02 0.29999E+00 0.70001E+00 0.98533E+00 0.15707E-04 0.23366E+04 -.10956E+04 0.11783E+01 0.99832E+03
 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

          TOUGH2 input file for V&V of:

                                                                                   KCYC =    1  -  ITER =    3  -  TIME = 0.10000E+01
          ELEM1  ELEM2  INDEX     FLOH        FLOH/FLOF        FLOF        FLO(GAS)      FLO(LIQ.)   VEL(GAS)     VEL(LIQ.)
                                   (W)         (J/KG)         (KG/S)        (KG/S)        (KG/S)      (M/S)        (M/S)

           ELM 1  ELM 2      1 -0.35311E+03  0.28499E+06 -0.12390E-02 -0.32429E-03 -0.91476E-03 -0.24313E-01 -0.60749E-04
           ELM 2  ELM 3      2 -0.18307E+02  0.85196E+05 -0.21488E-03 -0.52482E-05 -0.20963E-03 -0.24428E-03 -0.49995E-05
 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

          TOUGH2 input file for V&V of:

                                                                                   KCYC =    1  -  ITER =    3  -  TIME = 0.10000E+01
 ELEM.  INDEX   X1          X2          X3          DX1         DX2         DX3        K(GAS)     K(LIQ.)      H(GAS)      H(LIQ.)
                                                                                                                (J/KG)      (J/KG)

 ELM 1      1 0.10775E+06 0.10300E+02 0.49999E+02 -.22506E+04 0.23491E-04 -.55264E-03 0.86822E+00 0.13178E+00 0.31337E+06 0.20934E+06
 ELM 2      2 0.10134E+06 0.10300E+02 0.20001E+02 0.13411E+04 -.12058E-04 0.11000E-02 0.61718E-01 0.19755E+00 0.13416E+06 0.83959E+05
 ELM 3      3 0.10005E+06 0.10300E+02 0.20000E+02 0.49100E+02 -.69924E-05 0.33025E-05 0.24311E+00 0.13583E+00 0.13462E+06 0.83954E+05
0@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
```

Figure 2.5.2. Excerpt from TOUGH2 output file *vv.out*, showing secondary parameters, mass fractions, relative permeabilities, capillary pressure, and heat flux.

```
==========================================================================================================================
                                                    RESIDUAL ANALYSIS
==========================================================================================================================

RESIDUAL : Measured - computed
R*P*R    : Squared weighted residual
STD. DEV.: A posteriori standard deviation of computed system response
Yi        : Local reliability or influence. Observations with Yi < 0.25 are poorly controlled.
Wi        : Normalized residual. If abs(Wi) > u(0.99) = 2.58 observation is potential outlier.

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
  #  OBSERVATION   AT TIME [sec]      MEASURED      COMPUTED      RESIDUAL        WEIGHT         R*P*R    STD. DEV.       Yi         Wi
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
  1  POROSITY BC                    0.20000E+00  0.60000E+00 -0.40000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00
  2  1,1=gas sat      0.10000E+01  0.10000E-49  0.30002E+00 -0.30002E+00  0.10000E+01  0.90014E-01  0.00000E+00     1.00      -0.30
  3  1,2=gas rel per 0.10000E+01  0.10000E-49  0.86822E+00 -0.86822E+00  0.10000E+01  0.75381E+00  0.00000E+00     1.00      -0.87
  4  1,3=gas visc     0.10000E+01  0.10000E-49  0.19069E-04 -0.19069E-04  0.10000E+01  0.36363E-09  0.00000E+00     1.00       0.00
  5  1,4=gas dens     0.10000E+01  0.10000E-49  0.11114E+01 -0.11114E+01  0.10000E+01  0.12353E+01  0.00000E+00     1.00      -1.11
  6  1,5=gas enth     0.10000E+01  0.10000E-49  0.31337E+06 -0.31337E+06  0.10000E+01  0.98203E+11  0.00000E+00     1.00  ******** *
  7  1,6=gas cap pre 0.10000E+01  0.10000E-49  0.00000E+00  0.10000E-49  0.10000E+01  0.10000E-99  0.00000E+00     1.00       0.00
  8  1,7=Xwg          0.10000E+01  0.10000E-49  0.74692E-01 -0.74692E-01  0.10000E+01  0.55789E-02  0.00000E+00     1.00      -0.07
  9  1,8=Xag          0.10000E+01  0.10000E-49  0.92531E+00 -0.92531E+00  0.10000E+01  0.85620E+00  0.00000E+00     1.00      -0.93
 10  2,1=liq sat      0.10000E+01  0.10000E-49  0.69998E+00 -0.69998E+00  0.10000E+01  0.48997E+00  0.00000E+00     1.00      -0.70
 11  2,2=liq rel per 0.10000E+01  0.10000E-49  0.13178E+00 -0.13178E+00  0.10000E+01  0.17365E-01  0.00000E+00     1.00      -0.13
 12  2,3=liq visc     0.10000E+01  0.10000E-49  0.54417E-03 -0.54417E-03  0.10000E+01  0.29613E-06  0.00000E+00     1.00       0.00
 13  2,4=liq dens     0.10000E+01  0.10000E-49  0.98807E+03 -0.98807E+03  0.10000E+01  0.97629E+06  0.00000E+00     1.00    -988.07 *
 14  2,5=liq enth     0.10000E+01  0.10000E-49  0.20934E+06 -0.20934E+06  0.10000E+01  0.43821E+11  0.00000E+00     1.00  ******** *
 15  2,6=liq cap pre 0.10000E+01  0.10000E-49 -0.70715E+03  0.70715E+03  0.10000E+01  0.50006E+06  0.00000E+00     1.00     707.15 *
 16  2,7=Xwl          0.10000E+01  0.10000E-49  0.99998E+00 -0.99998E+00  0.10000E+01  0.99997E+00  0.00000E+00     1.00      -1.00
 17  2,8=Xal          0.10000E+01  0.10000E-49  0.15337E-04 -0.15337E-04  0.10000E+01  0.23524E-09  0.00000E+00     1.00       0.00
 18  F-H ELM 1 ELM 2 0.10000E+01  0.10000E-49 -0.35311E+03  0.35311E+03  0.10000E+01  0.12469E+06  0.00000E+00     1.00     353.11 *
```

Figure 2.5.3. Excerpt from ITOUGH2 output file *vvi.out*, showing residual analysis.